



**STEPHANIE DIOGO  
ESPADILHA**

**MODELOS DE PREVISÃO DE VENDAS PARA NOVOS  
POSTOS PRIO**



**STEPHANIE DIOGO  
ESPADILHA**

**MODELOS DE PREVISÃO DE VENDAS PARA NOVOS  
POSTOS PRIO**

Relatório apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão Comercial, realizado sob a orientação científica do Doutor Marco André da Silva Costa, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda da Universidade de Aveiro e coorientação do Doutor Daniel Margaça Magueta, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda da Universidade de Aveiro.



## **O júri**

Presidente

Professor Doutor Marco André Viana Diniz Pimpão

Professor Adjunto da Universidade de Aveiro

Vogal – Arguente Principal

Professora Doutora Irina Adriana Saur Amaral

Professora Coordenadora s/Agregação da Universidade de Aveiro

Vogal - Orientador

Professor Doutor Marco André da Silva Costa

Professor Adjunto da Universidade de Aveiro

## **Agradecimentos**

Na finalização desta etapa académica surge a necessidade de dar reconhecimento e agradecer a todos aqueles que a tornaram possível. Assim, faço uso deste espaço para agradecer à minha família, em especial aos meus pais e irmã por me apoiarem sempre nas minhas escolhas e por tudo o que despenderam ao longo destes anos para que pudesse seguir sempre os caminhos de desejo e os meus sonhos, este relatório também é vosso.

Ao meu melhor amigo e namorado, Paulo Santos, por acreditar sempre em mim e por toda a paciência, apoio, motivação e incentivo constante, até nos momentos mais difíceis, nunca me deixaste desistir. Foste o meu pilar e a minha fonte de energia durante a realização deste relatório, e por isso não tenho palavras para te agradecer.

A toda a equipa da PRIO com quem trabalhei, em especial ao Departamento da Expansão, Engenharia, Manutenção e Mobilidade Elétrica pela constante disponibilidade e por me terem recebido de braços abertos. Ao Eng. Miguel Brandão, responsável do Departamento de Expansão na PRIO da zona Norte por ter aceitado o desafio de ser o meu supervisor e por todas as explicações, ajudas e disponibilidade ao longo do estágio.

Aproveito também para deixar o meu reconhecimento aos docentes da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda, Universidade de Aveiro, pela flexibilidade e proximidade com os seus alunos.

Finalmente, os meus mais sinceros agradecimentos ao Professor Marco Costa e ao Professor Daniel Magueta, por estarem sempre disponíveis, pelas palavras de coragem e pelo tempo investido em mim, mas também pela revisão cuidadosa de todos os documentos que elaborei, pelos comentários e sugestões que permitiram o enriquecimento do conteúdo do presente relatório. Obrigada por serem excelentes professores e profissionais.

A todos os meus colegas e amigos, por todos os momentos que partilhámos ao longo deste percurso e por todo o apoio e amizade, e por fim a todos os outros que estiveram presentes ao longo deste percurso e que me ajudaram a ser uma profissional mais capaz, obrigada.

"Alone we can do so little, together we can do so much" Helen Keller



## Palavras-chave

previsão, previsão de vendas, setor de energia, método de Holt-Winters, análise de *clusters*, regressão linear múltipla, PRIO

## Resumo

O presente relatório de estágio tem dois objetivos principais. O primeiro objetivo é fornecer uma visão geral das atividades realizadas ao longo do estágio curricular realizado na empresa PRIO Energy. Desta forma será primeiro apresentada uma contextualização da empresa e, de seguida, são descritas as atividades realizadas no Departamento de Expansão e também do Departamento da Mobilidade Elétrica da PRIO.

O segundo objetivo é identificar e caracterizar potenciais fatores ou variáveis com capacidade preditiva para as vendas mensais de combustível de postos de abastecimento de combustível PRIO, através da análise de um caso de estudo. Os métodos estatísticos adotados consistem, essencialmente em métodos estatísticos de análise exploratória de dados, recorrendo a estatísticas descritivas e representações gráficas, ao método de previsão de Holt-Winters, à análise de clusters e a modelos de regressão linear múltipla. Os resultados mostram que nem todas as variáveis exógenas consideradas são estatisticamente significativas para um nível de significância de 0,05. No entanto, é possível concluir que o tráfego médio diário é a variável com capacidade preditiva para a maioria dos grupos de postos de abastecimento de combustível analisados.

**Keywords**

forecasting, sales forecasting energy sector, Holt-Winters method, cluster analysis, multiple linear regression, PRIO

**Abstract**

This report has two main objectives. The first objective is to provide an overview of the activities performed during the internship at PRIO Energy. In this way a contextualization of the company will first be presented and then the activities performed in the Expansion Department and also in the Electric Mobility Department will be described.

The second objective is to identify and characterize potential factors or variables with predictive capacity for the monthly fuel sales of PRIO fuel stations, by analyzing a case study. The adopted statistical methods consist essentially of statistical methods of exploratory data analysis, using descriptive statistics and graphical representations, Holt-Winters method, cluster analysis and multiple linear regression models. The results show that not all exogenous variables are statistically significant for a p-values of 0.05. However, it is possible to conclude that the average daily traffic is the variable with predictive capacity for most of the groups of fuel stations analyzed.



## Índice Geral

1.	Introdução.....	1
2.	Enquadramento da Empresa .....	3
2.1.	Setor de Energia .....	3
2.1.1.	Setor no mundo.....	3
2.1.2.	Setor em Portugal .....	6
2.2.	A PRIO.....	9
2.3.	Departamento de Expansão na PRIO .....	16
3.	Estágio curricular: descrição das atividades .....	17
3.1.	Descrição da atividade principal .....	17
3.2.	Descrição de atividades de apoio.....	30
3.2.1.	Departamento de Expansão.....	30
3.2.2.	Departamento da Mobilidade Elétrica.....	35
4.	Revisão da Literatura .....	41
4.1.	Localização .....	41
4.2.	Previsão .....	45
5.	Caso de Estudo: PRIO .....	53
5.1.	Base de Dados .....	53
5.2.	Métodos estatísticos .....	57
5.2.1.	Método de alisamento exponencial – Método de Holt-Winters .....	57
5.2.2.	Análise de <i>clusters</i> .....	60
5.2.3.	Regressão linear múltipla.....	61
5.3.	Análise dos dados.....	62
5.3.1.	Caracterização das variáveis .....	63
5.3.2.	Análise das séries de vendas mensais de combustível – Método de Holt-Winters .....	67
5.4.	Análise multivariada das séries de vendas – Análise de <i>clusters</i> .....	76
5.5.	Análise de modelos de regressão.....	79
6.	Conclusões Finais .....	87
7.	Referências Bibliográficas .....	91
8.	Anexos.....	101

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Volume do consumo global de energia primária (percentagem) .....	4
<b>Figura 2:</b> Consumo de petróleo em Portugal .....	7
<b>Figura 3:</b> Percentagem de incorporação de renováveis no setor da eletricidade, na UE-28, em 2017 .....	8
<b>Figura 4:</b> Produção de energia renovável em Portugal .....	9
<b>Figura 5:</b> Áreas de negócio da PRIO .....	14
<b>Figura 6:</b> Evolução da Rede PRIO desde 2007 até 2018 .....	15
<b>Figura 7:</b> Exemplo de medição em linha reta no Google Earth entre um posto ou terreno e uma via arterial .....	21
<b>Figura 8:</b> Exemplo de raios de 2 km e 10 km para um posto ou terreno .....	22
<b>Figura 9:</b> Exemplo de cálculo de indicador utilizado pela PRIO .....	24
<b>Figura 10:</b> Fases do ciclo de vida do produto .....	26
<b>Figura 11:</b> Análise SWOT da PRIO .....	34
<b>Figura 12:</b> Comparação entre o número médio de utilizadores por dia nos quatro PCR .....	36
<b>Figura 13:</b> Comparação dos carregamentos realizados nos quatro PCR entre o dia 1 de novembro de 2018 e o dia 25 de novembro de 2018 .....	37
<b>Figura 14:</b> Percentagem que cada PCR representa, relativamente ao número total de carregamentos dos 25 dias do mês .....	37
<b>Figura 15:</b> Imagem do Google Earth com PCR que existem em Portugal e Espanha .....	39
<b>Figura 16:</b> Imagem do Google Earth com os Burger Kings que existem em Portugal e em Espanha .....	39
<b>Figura 17:</b> Localização dos 48 postos em estudo .....	54
<b>Figura 18:</b> Percentagem dos tipos de localização nos 48 postos de abastecimento .....	64
<b>Figura 19:</b> Gráfico de perfil de médias para o TMD .....	65
<b>Figura 20:</b> Gráfico de perfil de médias para o PC .....	66
<b>Figura 21:</b> Gráfico de perfil de médias para o DPF versus Gráfico de perfil de médias para o DPC .....	67
<b>Figura 22:</b> Mapa de Portugal com os quatro postos analisar .....	68
<b>Figura 23:</b> Nível de tendência do posto de Grândola .....	69
<b>Figura 24:</b> Declive da tendência e índice sazonal do posto de Grândola .....	70
<b>Figura 25:</b> Série de vendas mensais de combustível do Posto de Grândola .....	70
<b>Figura 26:</b> Nível de tendência do posto de Caxinas .....	71
<b>Figura 27:</b> Declive da tendência e índice sazonal do posto de Caxinas .....	72

<b>Figura 28:</b> Série de vendas mensais de combustível do Posto de Caxinas .....	72
<b>Figura 29:</b> Nível de tendência do posto de Canelas .....	73
<b>Figura 30:</b> Declive da tendência e índice sazonal do posto de Canelas .....	74
<b>Figura 31:</b> Série de vendas mensais de combustível do Posto de Canelas .....	74
<b>Figura 32:</b> Nível de tendência do posto de Damaia .....	75
<b>Figura 33:</b> Declive da tendência e índice sazonal do posto de Damaia .....	75
<b>Figura 34:</b> Série de vendas mensais de combustível do Posto de Damaia .....	76
<b>Figura 35:</b> Vendas dos quatro grupos (média de postos de combustível dentro de cada grupo) .....	77
<b>Figura 36:</b> Séries de vendas mensais de combustível dos postos do grupo III .....	78
<b>Figura 37:</b> Comparação dos gráficos de dispersão do grupo I para as VMM1 e VMM2.....	82

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Consumo de energia primária em Portugal .....	6
<b>Tabela 2:</b> Margem média da percentagem de veículos pesados no intervalo de 10% até 15% .....	27
<b>Tabela 3:</b> Margem média do TMD de veículos pesados entre 1000 e 2000.....	28
<b>Tabela 4:</b> Margem média global entre o intervalo de 70€/m <sup>3</sup> e 80€/m <sup>3</sup> .....	28
<b>Tabela 5:</b> Exemplo da tabela para o PCR 1 .....	36
<b>Tabela 6:</b> Períodos de estudo dos postos de abastecimento PRIO .....	53
<b>Tabela 7:</b> Caracterização dos fatores de localização .....	55
<b>Tabela 8:</b> Fatores com valores quantitativos e respetiva fonte ou método.....	56
<b>Tabela 9:</b> Equações dos métodos aditivo e multiplicativo de Holt-Winters.....	58
<b>Tabela 10:</b> Estatísticas descritivas dos 48 postos de abastecimento .....	63
<b>Tabela 11:</b> Comparação entre os valores da média e mediana de cada variável para os tipos de localização .....	64
<b>Tabela 12:</b> Comparação entre os valores da média e mediana de cada variável para os quatro grupos.....	79
<b>Tabela 13:</b> Coeficiente de correlação de Spearman para os grupos I, II e III.....	80
<b>Tabela 14:</b> Coeficientes do grupo I .....	81
<b>Tabela 15:</b> Coeficientes do grupo II .....	83
<b>Tabela 16:</b> Coeficientes do grupo III .....	84

## Siglas e acrónimos

AE – Autoestrada

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

BSC – Balanced Scorecard

COCO – *company owned, company operated*

CODO – *company owned, dealer operated*

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

DL – Distância linear à via arterial mais próxima DPC- Densidade populacional por concelho

DODO – *dealer owned, dealer operated*

DPF – Densidade populacional por freguesia

DR – Distância real à via arterial mais próxima

EN – Estrada Nacional

ESTGA – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda da Universidade de Aveiro

IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes

INE – Instituto Nacional de Estatística

INIR – Instituto de Infraestruturas Rodoviárias

IP – Infraestruturas de Portugal

kWh – Quilowatt-hora

Mtep – Milhões de toneladas equivalentes de petróleo

N10 – N.º de postos discount, num raio de 10 km

N2 – N.º de postos concorrentes, não discount, num raio de 2 km

OPEC – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PC – Razão entre o poder de compra concelhio e a média nacional

PCR – Pontos de carregamentos rápidos

QSA – Qualidade, Segurança e Ambiente

TGL – Terminal de Granéis Líquidos

TMD – Tráfego médio diário

TMDM – Tráfego Médio Diário Mensal

TRS – Transição

TxC – Taxa de captação

UA – Universidade de Aveiro

URB – Urbano

VMM<sub>1</sub> – Vendas médias mensais no 1.º ano de atividade

VMM<sub>2</sub> – Vendas médias mensais no 2.º ano de atividade

VMM<sub>3</sub> – Vendas médias mensais no 3.º ano de atividade

## 1. Introdução

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito da unidade curricular Dissertação/ Estágio/ Projeto do segundo ano do Mestrado em Gestão Comercial/ Retail Management da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda da Universidade de Aveiro (ESTGA), sob a orientação do Professor Doutor Marco André da Silva Costa e coorientação do Professor Doutor Daniel Margaça Magueta.

A opção por um estágio, em vez de uma tese ou de um projeto, deveu-se fundamentalmente ao facto de ainda não ter tido nenhuma experiência no mercado de trabalho, e por isso seria uma mais-valia. Além disso, deveu-se também pela vontade de pôr em prática os conhecimentos e competências adquiridos ao longo do meu percurso universitário.

Este relatório foi realizado em contexto empresarial no Departamento de Expansão na PRIO Energy em Aveiro, entre o dia 12 de novembro de 2018 e o dia 07 de junho de 2019, tendo totalizado trinta semanas e cerca de 1200 horas. As atividades que desenvolvi ao longo do estágio curricular na empresa contaram com a supervisão do Eng. Miguel Brandão, responsável do Departamento de Expansão da Zona Norte, exercendo funções na PRIO há oito anos e é licenciado em Engenharia Civil pela Universidade do Minho e tem uma pós-graduação em Direito do Urbanismo, do Ordenamento do Território e Ambiente, pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra.

A PRIO é uma empresa cuja atividade principal é a distribuição e comercialização de combustíveis líquidos e produção de biocombustíveis, encontra-se em amplo crescimento e tem vindo a ganhar notoriedade junto dos consumidores portugueses ao longo dos anos. Apesar de estar a enfrentar grandes desafios na sequência das transformações que têm acompanhado o setor automóvel e, como consequência, o da mobilidade elétrica, a grande aposta da empresa nos próximos anos continua a ser a expansão da rede PRIO.

Assim, as previsões de vendas de novos postos de abastecimento de combustível desempenham um papel extremamente importante pois, uma vez aberto um posto, o seu fecho ou redução de colaboradores (por má previsão de vendas), implica elevados custos para a empresa. Contudo, reconhece-se a dificuldade de prever vendas de um posto que ainda não existe, a qual se pretende mitigar pela identificação e estimação dos seus efeitos e impactos, das variáveis exógenas

e endógenas que melhor preveem as vendas. Desta forma, com este relatório de estágio pretendo ir além de uma mera descrição de atividades realizadas, e por isso além de um dos objetivos deste relatório de estágio ser fornecer uma visão geral das atividades realizadas ao longo do estágio curricular na empresa PRIO, outro objetivo deste relatório é identificar e caracterizar potenciais fatores ou variáveis com capacidades preditivas para as vendas mensais de combustível de postos de abastecimento de combustível PRIO.

Este relatório encontra-se dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo é feita a introdução na qual é abordado o porquê da escolha do estágio curricular e o contexto do estágio, referindo a empresa e o âmbito do estágio. Em seguida é referido o problema existente e quais os objetivos do relatório.

O segundo capítulo abrange o enquadramento da empresa, onde começarei por abordar o setor de energia no mundo e em Portugal, depois a empresa PRIO e por fim o Departamento de Expansão, ou seja, começarei num nível mais macro e depois irei focando até um nível mais micro. No terceiro capítulo é descrito a atividade principal que desenvolvi ao longo do meu estágio na empresa PRIO e, também, outras atividades de apoio no Departamento de Expansão e Departamento da Mobilidade Elétrica.

No quarto capítulo é apresentada a revisão de literatura, em que é dividida em dois tópicos. O primeiro é referente à importância que a escolha do local tem para qualquer retalhista, independentemente da sua área de negócio ou setor de atividade, tentando, no entanto, focar mais no setor do retalho e no mercado dos combustíveis. O segundo é relacionado com a importância da previsão nas empresas, abordando o setor de energia. No quinto capítulo é abordado o caso de estudo, onde é apresentado a base de dados, a metodologia e a análise dos resultados alcançados.

No sexto capítulo são expostas as respetivas conclusões retiradas dos resultados e propostas para trabalhos futuros e melhorias do mesmo. Além disso, também é feito um balanço global do estágio, acompanhado da respetiva análise crítica.

As referências bibliográficas são apresentadas de acordo com o estilo da APA 6th (American Psychological Association), fazendo acompanhar o Relatório de um conjunto de Anexos tendente a documentar tanto quanto possível as atividades realizadas.

## **2. Enquadramento da Empresa**

Neste capítulo será abordado em primeiro lugar o setor de energia, onde será feita a contextualização deste setor no mundo e em Portugal, de modo a contribuir para se perceber melhor a empresa e o seu funcionamento no contexto setorial. De seguida será realizada uma pequena apresentação da empresa PRIO e por último falarei um pouco do Departamento de Expansão da PRIO, que foi onde realizei o meu estágio curricular.

### **2.1. Setor de Energia**

A energia é vital em todas as economias. De acordo com Amador (2010), “a energia é um *input* básico em praticamente todos os processos produtivos e uma rubrica importante no consumo final das famílias”. Deste modo, mudanças/alterações estruturais em termos de produção e consumo de energia, bem como choques nos preços ou quantidades, têm um forte impacto na maior parte das variáveis económicas.

Segundo Portugal Energia (2019), o setor de energia é um pilar fundamental da economia nas sociedades modernas, quer do ponto de vista do cidadão quer do ponto de vista das empresas. Este setor divide-se fundamentalmente em seis grandes grupos: petróleo, gás natural, carvão, hidroelétrica, nuclear e renováveis (BP, 2019).

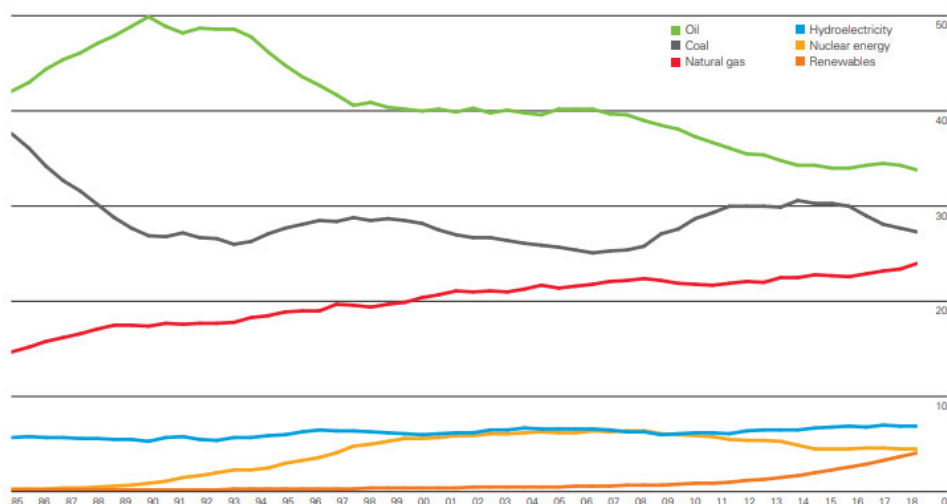
Tendo em conta a natureza do estágio, o tema que foi desenvolvido e a empresa onde o estágio decorreu, neste relatório serão abordadas com maior ênfase as fontes de energia primárias do petróleo e das energias renováveis.

#### **2.1.1. Setor no mundo**

Segundo a revista BP Statistical Review of World Energy (BP, 2019), o volume do consumo global de energia primária é apresentado na Figura 1. Como podemos observar, o peso, em percentagem, do consumo global de petróleo no volume do consumo global de energia primária tem vindo a diminuir desde 1990, passando de 50% para menos de 40% em 2018, todavia, e apesar desta descida, continua, ainda, a ser a fonte de energia mais utilizada no mundo. O carvão é a segunda fonte de energia mais relevante em termos relativos; com um peso de 27% em 2018, sendo este o seu peso mais baixo da última década. O gás natural tem vindo a aumentar o seu peso relativo atingindo os 24% em 2018, levando a que a diferença entre os pesos do carvão e do gás se reduzisse para apenas três pontos percentuais. A energia hídrica e a nuclear permaneceram com



quotas relativamente estáveis com valores de 7% e 4%, respectivamente, em 2018. As energias renováveis tiveram um forte crescimento, com uma quota de 4% em 2018, alcançando a percentagem da energia nuclear em 2018, apesar de ser a fonte de energia com menor peso no volume do consumo global de energia primária.



**Figura 1:** Volume do consumo global de energia primária (percentagem)

**Fonte:** BP (2019)

Segundo U.S. Energy Information Administration (2019), focando na fonte de energia primária petróleo, os três maiores consumidores de petróleo, em 2016, foram os Estados Unidos da América (EUA) com 19 687 mil barris por dia, a China com 12 792 mil barris por dia e a Índia com 4443 mil barris por dia. Estes três países também foram, em 2016, os três maiores importadores de petróleo do mundo. Porém, com os dados mais atualizados relativos a 2018, os três maiores produtores são liderados pelos Estados Unidos da América com 17 886 mil barris por dia, a Arábia Saudita com 12 419 mil barris por dia e a Rússia com 11 401 mil barris por dia, em segundo e terceiro lugares, respectivamente (U.S. Energy Information Administration, 2019).

Relativamente aos maiores reservatórios de petróleo, de acordo com dados de 2018, a Venezuela é o país com as maiores reservas do mundo, com 302 mil milhões de barris, o segundo é a Arábia Saudita, com 266 mil milhões de barris e o Canadá fica em terceiro, com 171 mil milhões de barris (U.S. Energy Information Administration, 2019). Segundo a mesma fonte, em 2016, os três maiores exportadores de petróleo foram a Arábia Saudita (7334 mil barris por dia), a Rússia (5114 mil barris por dia) e o Iraque (3577 mil barris por dia). O Canadá encontra-se em quarto lugar (2750 mil barris por dia) e a Venezuela em oitavo lugar (1725 mil barris por dia). Nem sempre os países com maiores reservas, são os que mais exportam petróleo, uma vez que a produção pode ter em consideração questões estratégicas e de geopolítica mundial.

A grande alteração estrutural no mercado petrolífero mundial aconteceu nos Estados Unidos da América, pois a produção petrolífera americana mais do que duplicou na última década. Isto deve-se ao chamado *“petróleo xisto”*, que Cabral (2018) explica como sendo petróleo obtido através de *“um método com riscos ecológicos conhecidos (daí a sua proibição em alguns países europeus), que extrai petróleo através da injeção de água e outros líquidos em rochas xistosas”*. Assim, como os Estados Unidos da América produzem cada vez mais internamente e importam de outros produtores de proximidade, como o Canadá e a Venezuela, e devido à estagnação do mercado europeu relativamente ao consumo de petróleo, os países da OPEC (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) tentam diversificar a sua carteira de clientes, virando-se para a Ásia, particularmente para a China e para a Índia (Deloitte, 2015).

O mercado do petróleo também é controlado por grandes *players* empresariais, que representam algumas das empresas com maior faturação do mundo. Desta forma, na lista das 500 maiores empresas do mundo, recolhida pela revista Fortune (2019), quinze empresas petrolíferas surgem entre as 100 primeiras e cinco encontram-se entre as 10 maiores: Grupo Sinopec (2.<sup>a</sup> posição, com cerca de 415 mil milhões dólares de faturação por ano), Royal Dutch Shell (3.<sup>a</sup> posição, com uma faturação de cerca de 397 mil milhões dólares), China National Petroleum (4.<sup>a</sup> posição, com uma faturação de cerca de 393 mil milhões de dólares por ano), BP (7.<sup>a</sup> posição, com uma faturação de cerca de 304 mil milhões de dólares) e ExxonMobil (8.<sup>a</sup> posição 8, com uma faturação de 290 mil milhões de dólares). É de salientar que das dez maiores empresas, metade são empresas petrolíferas, o que demonstra o peso da indústria petrolífera a nível mundial, e é também revelador da grande competitividade que existente no setor.

De acordo com o Eurostat (2018), as fontes de energia renováveis incluem a energia eólica, a energia solar (térmica, fotovoltaica e concentrada), a energia hidroelétrica, a energia das marés, a energia geotérmica, os biocombustíveis e a parte renovável dos resíduos. Como decorre da Figura 1, as fontes de energia renováveis são a fonte de energia primária que apresenta uma tendência crescente consistente nos últimos anos e estão a ganhar cada vez mais relevância em termos relativos, embora ainda representem uma pequena percentagem do consumo global; contudo, todas as previsões apontam para que se torne a grande fonte de energia do futuro (Atalaia, 2016).

Deste modo, nos últimos anos, o investimento em fontes de energia não se tem verificado apenas em países desenvolvidos, mas também em países em desenvolvimento. À medida que existe uma maior consciencialização sobre a responsabilidade ambiental, vários países têm vindo a

trilhar um caminho para a maior utilização de fontes de energia renováveis (Noctula, 2018). A China, apesar de depender fortemente do carvão, com a sua política de expansão é de longe o país que mais investiu em energia renovável no mundo, e prevê-se que a participação da China na implantação global de energia renovável até 2022 represente 42% para a energia solar, 35% para a energia hidroelétrica e 40% para a energia eólica (Indius, 2018). Contudo, segundo Nocula (2018), a Islândia é o país líder, com a maior produção de energia limpa por habitante. No relatório da REN21 (2019) sobre o estado das renováveis, surgem ainda a República de Palau como o país com maior investimento em termos de PIB *per capita* em energias renováveis, em 2018, seguida do Djibouti e Marrocos, respetivamente em segundo e terceiro lugar.

A produção de biocombustíveis aumentou, em média, 9,7% em 2018, o maior crescimento anual desde 2010. O Brasil e a Indonésia com crescimentos de 3,1 e 2,2 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), respetivamente, representaram juntos quase dois terços do crescimento global (8,5 Mtep). Por combustível, a produção de etanol em 2018 totalizou 60,4 Mtep, com a América do Norte a produzir cerca de 56% de toda a produção. A produção de biodiesel em 2018 foi de 34,9 milhões de toneladas, com a Europa a produzir 37% dessa produção (BP, 2019).

### 2.1.2. Setor em Portugal

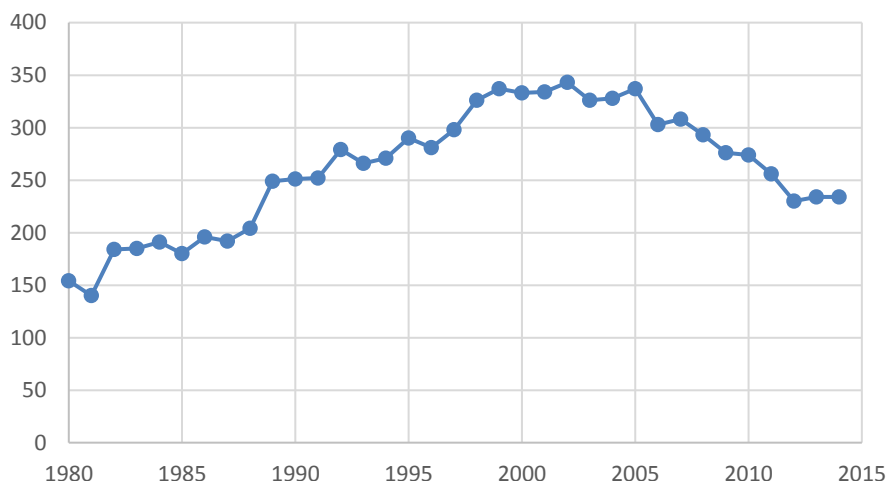
Em Portugal, o setor de energia acompanha as tendências e os padrões do consumo mundial referidos previamente. Tal como no resto do mundo, o petróleo é a principal fonte de energia primária em Portugal, com 44,4% do consumo total em 2018, não obstante o consumo ter diminuído de 2017 para 2018 (BP, 2019), como podemos ver na Tabela 1.

**Tabela 1:** Consumo de energia primária em Portugal

Ano	Consumo por fonte de energia (em Mtep)		Peso de cada fonte de energia (em %)	
	2017	2018	2017	2018
Petróleo	12	11,5	46,5	44,4
Gás Natural	5,5	5	21,3	19,3
Hidroelétrica	1,3	2,8	5,1	10,8
Renováveis	3,8	3,9	14,7	15,1
Carvão	3,2	2,7	12,4	10,4
<b>Total</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Elaboração própria com base em BP (2019)

Segundo os dados do Global Economy (2019), entre 1980 e 2014, o valor médio de consumo de petróleo em Portugal foi de 261 mil barris de petróleo por dia com o mínimo de 140 mil barris por dia em 1981 e o máximo de 343 mil barris por dia em 2002; todavia, desde 2011 que estes valores se encontram abaixo da média. Além disso, entre 2005 e 2014 o consumo de petróleo desceu de 337 mil para 234 mil barris por dia, mostrando uma tendência decrescente, como se pode verificar na Figura 2.



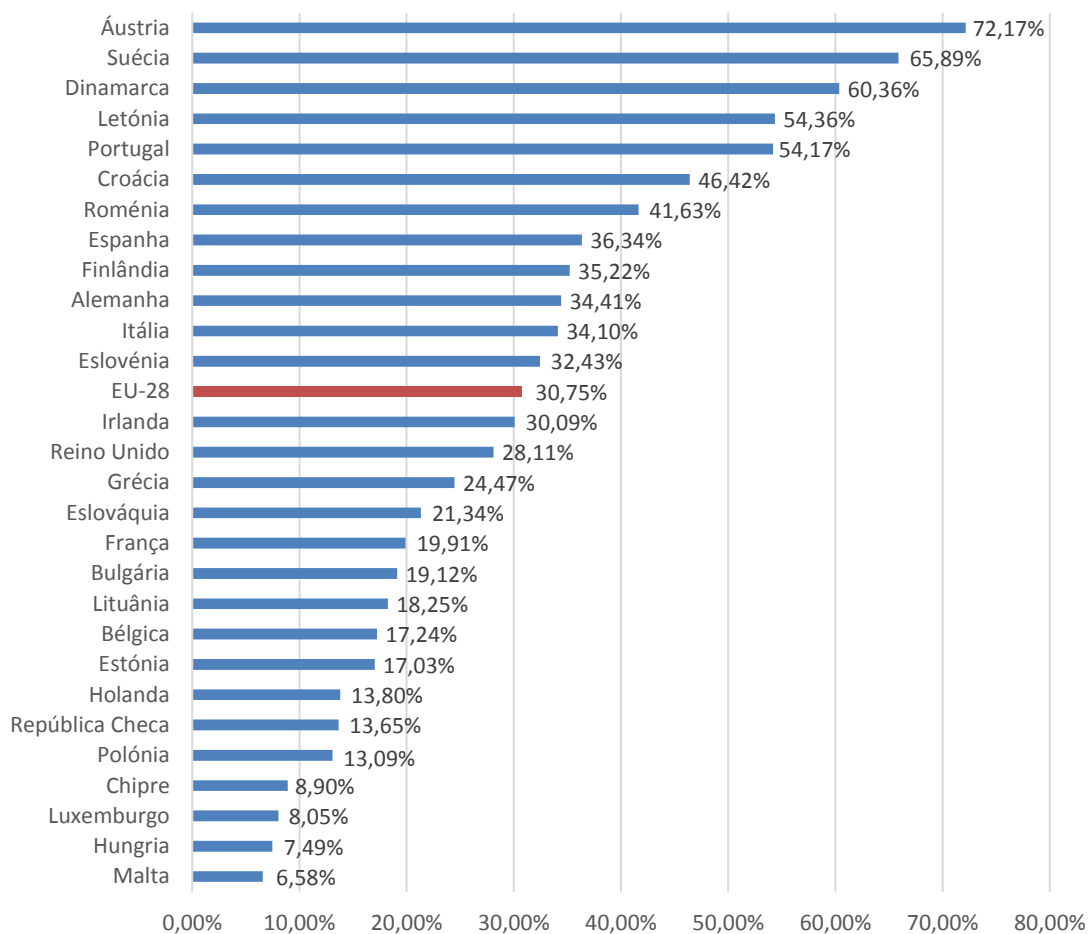
**Figura 2:** Consumo de petróleo em Portugal

**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados do Global Economy (2019)

No mercado português, o setor dos combustíveis é considerado um dos setores mais competitivos. Nos combustíveis líquidos, ou rodoviários, a marca líder de mercado é a Galp, que detém entre 25% e 30% da quota de mercado, seguida pela Repsol (entre 15% e 20%), a BP (entre 10% e 15%) e a Cepsa e PRIO, empatadas em quarto lugar com cerca de 10% de quota de mercado cada. Os hipermercados também têm um papel ativo na comercialização de combustíveis e, em 2014, detinham 22,2% de quota de mercado (Cabrita-Mendes, 2017; Gomes, 2015).

As energias renováveis são a terceira fonte de energia com maior peso no consumo de energia primária em Portugal (Tabela 1), e tal como na maioria dos países, nos próximos anos prevê-se que o seu peso aumente de forma significativa. Comparando com outros países da União Europeia, Portugal foi em 2017, o quinto país da UE-28 com maior incorporação de energias renováveis na produção de energia elétrica (54,17%). Como podemos observar na Figura 3, no topo da lista está a Áustria onde 72,17% da energia consumida tem origem em fontes renováveis, seguida da Suécia com 65,89%. Depois surge a Dinamarca com 60,36% e em quarto está a Letónia com 54,36% (Eurostat, 2019). É de realçar que Portugal é considerado um dos cinco estados-membros onde a

produção de eletricidade obtida a partir de fontes renováveis representou em 2017 mais de metade do consumo total de energias renováveis (REA, 2019).

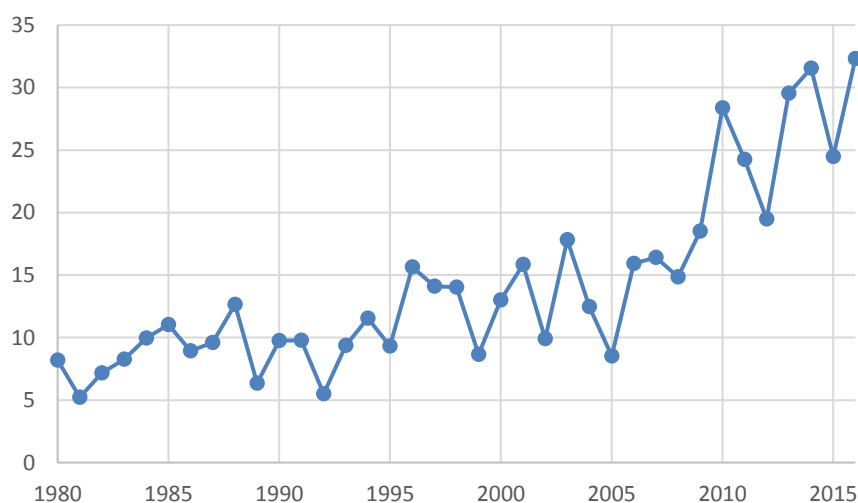


**Figura 3:** Percentagem de incorporação de renováveis no setor da eletricidade, na UE-28, em 2017

**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados do Eurostat (2019)

A produção de energia a partir de fontes renováveis diminui a necessidade de importar combustíveis fósseis, como o carvão e o gás natural, para esse fim, tornando o país menos dependente do estrangeiro em termos energéticos e reduzindo a emissão de gases com efeito de estufa (APA - Agência Portuguesa do Ambiente, 2019). De acordo com a ZERO - Associação Sistema Terrestre Sustentável (2019), a aposta nas energias renováveis permitiu uma redução entre 2017 e 2018 de cerca de seis milhões de toneladas de emissões de dióxido de carbono na atmosfera em Portugal, e uma poupança de 1,3 mil milhões de euros nas importações de combustíveis fósseis. É de salientar que, desde 2005, Portugal reduziu em 22% as emissões de gases com efeitos de estufa, levando a que vencesse o Troféu das Energias Renováveis de 2018 (Governo da República Portuguesa, 2019; Reis e Pereira, 2019).

Segundo os dados do Global Economy (2019), entre 1980 e 2016, o valor médio de produção de energia renovável em Portugal foi de 14,28 mil milhões de quilowatt-hora com o mínimo de 5,23 mil milhões de quilowatt-hora em 1981 e o máximo de 32,31 mil milhões de quilowatt-hora em 2016. Como podemos observar na Figura 4, a produção de energia a partir de fontes renováveis ao longo dos anos apresenta uma tendência crescente, com uma maior taxa de crescimento aproximadamente a partir de 2008. Este gráfico evidencia o que foi referido anteriormente, isto é, que a produção de energia a partir de fontes renováveis em Portugal está a crescer levando, desta forma, a que o país se esteja a tornar mais independente dos outros países.



**Figura 4:** Produção de energia renovável em Portugal

**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados do Global Economy (2019)

Ainda relativamente às energias renováveis, a produção portuguesa de biocombustível representa 0,3% da produção mundial e, em 2018, Portugal registou uma descida de 8,1% na taxa de crescimento anual da produção de 2017 para 2018, e uma taxa de crescimento anual entre 2007 e 2017 de 6,7% (BP,2019).

## 2.2. A PRIO

A PRIO é um grupo composto por empresas ligadas ao setor da Energia. É uma empresa com capital 100% português, sendo também a única gasoleira ibérica com tripla certificação QSA - Qualidade, Segurança e Ambiente. A empresa foi fundada em 2006 pela Martifer, com o compromisso de dinamizar o mercado tradicional dos combustíveis em Portugal através da distribuição e comercialização de combustíveis líquidos e produção de biocombustíveis. Com dados relativos a janeiro de 2019, o grupo conta com mais de 650 colaboradores e é detentor de uma

rede com mais de 250 postos de abastecimento de combustível; unidades industriais, tais como o terminal de tanques e a fábrica de biodiesel no Terminal de Granéis Líquidos do Porto de Aveiro; e escritórios no centro de Aveiro e Lisboa (PRIO, 2018, 2019, 2019a).

### **2.2.1. História da empresa**

Em outubro de 2006, foi constituída a PRIO Energy, S.A. e a PRIO Bio, S.A.. No mesmo ano começou-se a construção da fábrica de biodiesel e das instalações no Terminal de Tanques de Aveiro, a atual sede da PRIO. A PRIO dá início à produção de Biodiesel em 2007, tendo aberto o primeiro posto de rede própria, em Oliveira de Frades, e da rede PRIO Express, em parceria com a Jerónimo Martins, em Torres Novas. Nesse mesmo ano, registou uma produção de 25 mil toneladas de biodiesel. Em 2008 é inaugurado o TGL- Terminal de Receção de navios, armazenagem e expedição, no Porto de Aveiro, ou, por outras palavras, o Terminal de Tanques do Porto de Aveiro, e inicia-se a comercialização do B15, combustível com 15% de biodiesel, nos postos de abastecimento PRIO e PRIO Express. Em 2009 é constituída a PRIO Energy SGPS, que passa a integrar a PRIO Energy e a PRIO Biocombustíveis. Nesse ano, a PRIO recebe a certificação QSA do sistema integrado de gestão do Terminal de Tanques (PRIO, 2018, 2019).

A PRIO em 2010 torna-se pioneira na mobilidade elétrica em Portugal, abrindo o primeiro posto de carregamento de veículos elétricos do distrito do Porto e, adicionalmente, instalando o primeiro carregador rápido em Portugal. Também passa a disponibilizar diesel aditivado, que atualmente é designado de Top Diesel, desenvolvido para ser mais eficiente e diminuir as emissões de CO<sub>2</sub>. Em 2011 tornou-se no primeiro operador em Portugal a obter a licença de pontos de carregamento de veículos elétricos, e igualmente nesse ano, lançaram o cartão PRIO Rede +. Em 2012, é constituída a PRIO.E, a empresa de mobilidade elétrica do grupo PRIO, e é lançado o Gás em garrafa PRIO, com parque de enchimento próprio no Porto de Aveiro (PRIO, 2018, 2019).

Em 2013, são lançados os lubrificantes de marca própria. Além disso, a Martifer, fundadora da PRIO e sua principal acionista até esse ano, vende o grupo PRIO à Oxy Capital. A PRIO adota uma nova imagem “*Energias Top Low Cost*” e arranca a produção de biodiesel a partir de OAU (Óleos Alimentares Usados). Nesse mesmo ano ainda houve a inauguração da primeira área de serviço em Mira-Sintra. A PRIO em 2014 intensifica o seu processo de expansão, através de um acordo com a CIPOL para arrendamento de postos a longo prazo e também através da criação de uma rede de agentes dedicados à distribuição e comercialização de gás engarrafado. São disponibilizados os produtos aditivados Top Diesel e Top 95 (PRIO, 2018, 2019).

Em 2015, a PRIO passa a integrar a APETRO (Associação Portuguesa de Empresas Petrolíferas), alcançando em apenas oito anos 7% da quota de mercado (5.º lugar do ranking do setor em Portugal), e instala painéis solares em 18 postos de abastecimento, de modo a reduzir o impacto ambiental. Em 2016, a PRIO expande a sua rede de postos de abastecimento de combustível para mais de 220 e aumenta para 38 o número de postos de abastecimento com painéis solares. Lança a aplicação móvel da PRIO entra no capital da Enforcesco, detentora a marca YLCE (Yes Low Cost Energia), no sentido de promover a mobilidade elétrica, inicia a colaboração ativa com a Galp e Repsol no terminal de tanques de Aveiro e é criada a *Joint Venture* com a Hardlevel para a instalação de oleões nos postos de abastecimento (PRIO, 2018, 2019).

Em 2017, a PRIO comemorou os seus 10 anos, atingindo os 250 postos e 10% da quota de mercado. Assumiu o quarto lugar no ranking de gasolinhas em Portugal, encontrando-se hoje ao mesmo nível da Cepsa em termos de volume de vendas e é considerada a maior empresa do distrito de Aveiro. No último ano, a PRIO ultrapassou o valor de mil milhões de euros em volume de faturação, iniciou a expansão do parque de tanques, conseguiram a licença de comercializador de eletricidade para a mobilidade elétrica da PRIO.E e iniciou-se a fase de pagamento dos postos de carregamento rápido (PCR). Além disso também venceu o Prémio de Gestão Eficiente de Recursos dos *Green Project Awards* (PRIO, 2018, 2019, 2019a).

Refletindo sobre a história da empresa, nota-se que houve uma evolução bastante positiva ao longo dos anos, e pouco a pouco a PRIO tem vindo a conquistar quota de mercado, mostrando competitividade face às outras empresas do mesmo setor. A sua rede de postos de abastecimento de combustível tem-se expandido de forma gradual e tem existido uma aposta na diversificação de tipos de combustíveis no sentido de opções mais eficientes e menos poluentes para o meio ambiente. Além desta diversificação a empresa apostou também na criação de lubrificantes de marca própria. Desde cedo que arriscaram na mobilidade elétrica, investindo em carregadores elétricos nos seus postos, sendo o primeiro operador em Portugal a obter a licença de pontos de carregamento de veículos elétricos. A aposta na inovação é algo na qual a empresa continua a manter o foco, tendo no início de 2019 criado a aplicação móvel PRIO.GO, que permite ao cliente pagar o combustível sem sair do carro, entre muitas outras funcionalidades, e mais recentemente lançado o primeiro quiosque robótico em Portugal. Além disso, na edição de 2019 do Grande Prémio APCE (Associação Portuguesa Comunicação Empresa), a PRIO Energy em parceria com a CH Consulting, venceram na categoria “Suporte Digital Interno: Intranet, apps e redes sociais internas” (Fundacom, 2019).



### 2.2.2. Missão, visão e valores

A missão da PRIO é produzir e fornecer energia para mover pessoas, ideias, veículos e bens, dedicando-se às energias inovadoras, acessíveis e seguras. Energias para crescer e criar valor, para todos (PRIO, 2018). Segundo Drucker (2002), “uma empresa não se define pelo seu nome, estatuto ou produto que faz; ela se define pela sua missão. Somente uma definição clara da missão é razão de existir da organização e torna possíveis, claros e realistas os objetivos da empresa”, logo esta missão demonstra que o propósito fundamental da PRIO é o de conseguir, através do fornecimento de energia, ajudar as pessoas durante o seu dia-a-dia, de forma inovadora e sustentável.

A PRIO como visão “imagina um mundo mais eficiente, com energias inteligentes que promovam a mobilidade sustentável e incentivem o progresso da sociedade” (PRIO, 2018). Teixeira (2011) menciona de uma forma simplificada que uma visão “traduz uma aspiração ambiciosa que desafia e motiva o pessoal proporcionando um significado para, e uma realização do seu trabalho”. Assim, a visão da PRIO expõe que a empresa está preocupada com o futuro e tenta apostar num modelo de negócio alinhado com o objetivo de um mundo com energias mais sustentáveis.

Os valores com que a empresa se afirma publicamente são os seguintes (PRIO, 2018):

- Coragem: Para enfrentarem “os desafios com confiança, dedicação e perseverança, mantendo uma atitude de firmeza e resiliência perante os obstáculos”;
- Ambição: Definem “metas que estimulam e desafiam as suas competências e o *status quo* do setor, mantendo sempre uma forte base ética e de humildade”;
- Competitividade: Trabalham da produção à transformação e distribuição, para levar ao consumidor final um custo muito mais competitivo;
- Eficiência: Procuram otimizar a utilização dos recursos, maximizando o seu retorno e promovendo a máxima eficiência em projetos de longo alcance;
- Inovação: Procuram constantemente a “excelência com produtos e serviços inovadores, desenvolvidos em colaboração com fornecedores, clientes e colaboradores”;
- Simplicidade: Simplificam processos, procedimentos e operações, levando aos seus clientes “soluções fáceis e rápidas, sempre com a garantia de qualidade PRIO”.

- **Acessibilidade:** Trabalham para garantir que todos os consumidores tenham acesso a “produtos de energia e mobilidade de elevada qualidade, a preços reduzidos”;
- **Sustentabilidade:** Constroem a mobilidade do futuro, apostando “fortemente em soluções inovadoras e amigas do ambiente”, querendo construir “um mundo melhor para as gerações futuras”;
- **Responsabilidade:** Obrigação em responder pelas próprias ações, contribuindo “ativamente para a melhoria da sociedade, com forte preocupação pelo desenvolvimento humano”.

Os valores são o conjunto de princípios éticos de uma empresa, que formam o seu código de conduta e estofo moral, que deverão ser respeitados enquanto a empresa procura cumprir a sua missão e atingir os objetivos da sua visão (Dicionário Financeiro, 2019). Esses valores devem representar aquilo em que a empresa acredita e, por isso, é fundamental que os mesmos estejam sempre presentes e sejam partilhados por todos na organização de forma transversal, mas mais importante ainda, que todos se identifiquem com esses valores, pois são estes que vão influenciar como devem ser os comportamentos, as atitudes e as decisões tomadas. Por um lado, estes valores mostram que a PRIO pretende colaboradores ambiciosos e corajosos para enfrentarem novos desafios e para desafiarem as suas competências, de modo a conseguirem fazer face à concorrência. Por outro lado, procuram inovar os seus produtos, mas sempre com elevada qualidade e preços baixos, e ao mesmo tempo simplificando os processos de forma eficiente. Além disso, apostam na inovação de forma sustentável.

Deste modo, a missão, a visão e os valores formam a identidade da empresa PRIO e servem de guia para a formulação do Plano de Negócios e Gestão, pois mostram onde a empresa quer chegar e como pretende fazer isso (Dicionário Financeiro, 2019).

### **2.2.3. Áreas de negócio da PRIO**

As atividades do grupo PRIO abrangem a produção de biocombustível, a distribuição e venda de gás e o retalho, agindo em sete áreas de negócio: Vendas Diretas, rede de postos PRIO, Gás, Lubrificantes, Mobilidade Elétrica, PRIO Supply e Fábrica de Biodiesel (PRIO, 2018) (Figura 5).

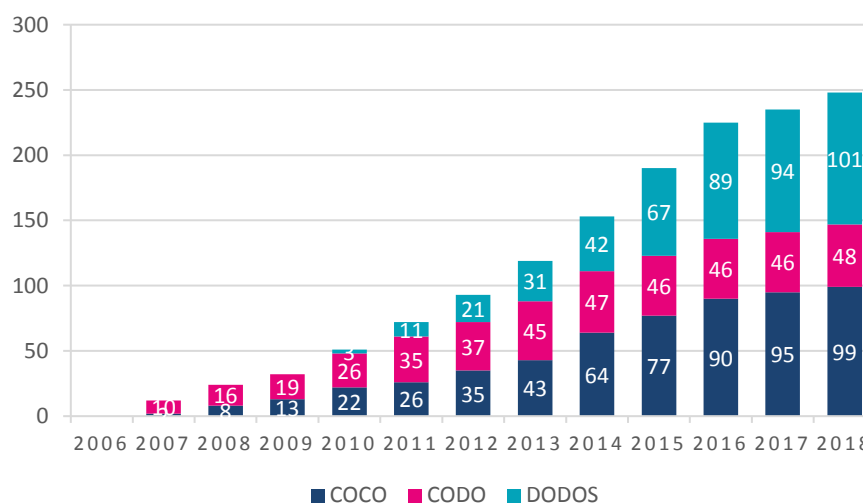


**Figura 5:** Áreas de negócio da PRIO

**Fonte:** PRIO (2018)

Como já foi referido anteriormente, a PRIO conta com uma rede com mais de 250 postos, que está constantemente a crescer, porém, assentam em três categorias: PRIO Energy - COCO, PRIO Express - CODO e PRIO Energy - DODO. Os postos do tipo COCO (*“Company Owned, Company Operated”*), de acordo com Concorrência (2018), são “postos de abastecimento cuja propriedade e exploração é da empresa petrolífera ou de uma sua subsidiária”, ou seja, a PRIO é responsável por toda a infraestrutura, bens transacionados, funcionários e operações. Os postos do tipo CODO (*“Company Owned, Dealer Operated”*) são “postos cuja propriedade é da empresa petrolífera (ou de uma sua subsidiária) mas em que a exploração corre por conta de um terceiro (cessionário/agente)” (Concorrência, 2018), sendo estes postos os PRIO Express e correspondem à parceria entre a PRIO e o Grupo Jerónimo Martins. Nestes postos, a PRIO responsabiliza-se pelos bens transacionados e pelas operações, mas a infraestrutura e funcionários são da responsabilidade do Grupo Jerónimo Martins. Por último, os postos do tipo DODO (*“Dealer Owned, Dealer Operated”*) são “postos em que a propriedade e a exploração correm por conta de um terceiro” (Concorrência, 2018), ou seja, toda a estrutura de negócio é da responsabilidade do dono do espaço. A PRIO “empresta”, na maior parte dos casos, a sua imagem e vende os seus combustíveis a estes postos geridos por terceiros, também chamados de «abandeirados». Na Figura 6

conseguimos visualizar a evolução da rede PRIO (COCO, CODO e DODOS) ao longo dos anos, desde 2007 até 2018.



**Figura 6:** Evolução da Rede PRIO desde 2007 até 2018

**Fonte:** Elaboração própria com base na PRIO (2019a)

Devido ao facto de ter estagiado no Departamento da Expansão da PRIO Energy, neste relatório apenas serão analisados os postos próprios da PRIO e Cipol, ou seja, os postos do tipo COCO, porque foram os dados a que tive acesso e com os quais trabalhei diretamente e, também, porque são os postos que o Departamento estuda com maior pormenor.

Interligando e analisando a empresa PRIO de acordo com as alterações que o setor de energia tem vivido ao longo dos anos, verificamos que a PRIO está a acompanhar estas mudanças e a diversificar os tipos de combustíveis, apostando na criação de outros produtos, como por exemplo, o ECO DIESEL que é um produto especialmente concebido para frotas de veículos que orientam a sua gestão por fortes princípios ambientais e de sustentabilidade. Este distingue-se do tradicional gasóleo rodoviário pela incorporação de 15% de biodiesel (PRIO, 2019b). O biodiesel é um combustível renovável, biodegradável e não tóxico, que é derivado de triglicerídeos por transesterificação com metanol (Fukuda, Kondo e Noda, 2001). Além disso, a PRIO também está a investir no setor da mobilidade elétrica através da implementação de carregadores elétricos nos postos de abastecimento da PRIO. A mobilidade elétrica corresponde a uma das áreas-chave para o futuro, com a venda de veículos elétricos a disparar a cada ano que passa (Andrade, 2019; Moutinho, 2019) e com o governo português comprometido com o incentivo à mobilidade

sustentável (Jornal Negócios, 2019). Assim, de acordo com Lusa (2018), a PRIO até 2020 planeia ter 200 pontos de carregamentos rápidos (PCR) de veículos elétricos.

### **2.3. Departamento de Expansão na PRIO**

No Departamento de Expansão é onde tudo começa dentro da área de negócio da rede de postos PRIO, ou seja, é aqui que surgem os primeiros passos para a abertura de um novo posto PRIO. O Departamento é composto por três elementos: Engenheiro Miguel Brandão (Responsável de Expansão da zona Norte), Engenheiro Francisco Menezes (Responsável de Expansão da zona Sul) e o Jorge Brazinha (Técnico da Expansão). Esta equipa trabalha no sentido de trazer e analisar novas posições/localizações (terrenos), assim como propostas de postos de terceiros já existentes para possível aquisição por parte da PRIO, efetuando a monitorização dos locais, nomeadamente através da contagem automática do número de viaturas que passam junto ao terreno, na identificação dos fatores de localização, na obtenção de comparativos credíveis dentro da rede de postos PRIO, na projeção de proveitos e na determinação de margens e gastos.

Por um lado, para a equipa da Expansão, um aspeto essencial no trabalho dos mesmos é a negociação com proprietários, a coordenação de projetos com os gabinetes de projetistas, o licenciamento de novas posições, bem como a análise legal e técnica de postos de terceiros para exploração PRIO. Por outro lado, também mantem e renovam as licenças de postos de abastecimento existentes quer a nível camarário, quer de outros organismos estatais (Infraestruturas de Portugal (IP), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Agência Portuguesa do Ambiente (APA), etc.).

Para os colaboradores da Expansão é muito importante conseguirem entregar as posições à exploração de forma sustentável e eficaz, ou seja, que estejam devidamente legalizadas no cumprimento das normas e alcançando as melhores condições para o funcionamento dos estabelecimentos no menor tempo possível. Assim, a maior recompensa para esta equipa, é conseguirem abrir um novo posto de raiz e também poderem olhar para trás e verem a quantidade de projetos que lhes passaram pelas mãos e todos os obstáculos ultrapassados, contribuindo desta forma para o crescimento da empresa.

### **3. Estágio curricular: descrição das atividades**

O estágio curricular teve início no dia 12 de novembro de 2018 e terminou no dia 07 de junho de 2019 e foi realizado no Departamento de Expansão, da PRIO Energy, nos escritórios de Aveiro. Ao longo das trinta semanas de estágio, tive a oportunidade de estar envolvida em atividades do Departamento de Expansão e também realizei algumas tarefas para o Departamento da Mobilidade Elétrica.

#### **3.1. Descrição da atividade principal**

A atividade principal que desenvolvi ao longo do meu estágio curricular na PRIO Energy foi a elaboração de estudos de tráfego e captação, uma vez que é através destes estudos que se obtêm previsões de vendas para uma possível abertura de um novo posto de abastecimento num determinado local. É fundamental realizar este estudo antes de abrir um novo posto de abastecimento para que, posteriormente, se possa analisar e tomar uma decisão, em relação à sua possível abertura ou não, com base nos resultados obtidos, na forma como contribuem e nos impactos que têm em termos da rentabilidade do investimento. De acordo com Teixeira (2011), o processo de tomada de decisões consiste precisamente em gerir e avaliar alternativas, cuja escolha conduza a um curso de ação. A tomada de decisão é uma constante no dia-a-dia dos gestores, os quais são avaliados fundamentalmente pelos resultados dessas mesmas decisões. O processo de tomada de decisões de forma racional envolve quatro etapas: identificação do problema, desenvolvimento de alternativas de solução, avaliação das alternativas selecionando a melhor, e implementação da alternativa escolhida.

Quando um terreno é indicado ao Departamento de Expansão ou até mesmo quando a equipa de Expansão identifica um terreno com potencial, é elaborado um estudo de tráfego e captação. Este estudo consiste em analisar seis fatores de localização: Volume de tráfego; Tipo de localização; Poder de compra concelhio; Densidade populacional; Proximidade a vias arteriais; Concorrência. Embora os colaboradores considerem que o volume de tráfego, ou seja, o tráfego médio diário (TMD) é um fator com grande impacto na estimativa de vendas, é necessário analisar outros fatores porque, nem sempre, os postos de abastecimento com elevado TMD são aqueles que depois têm um elevado volume de vendas e vice-versa, como é o caso do posto de Damaia em que o TMD é relativamente baixo comparado com muitos postos, mas é aquele que vende mais.

De seguida irei explicar em pormenor e caracterizar os seis fatores de localização. É de salientar que a tarefa fundamental que desempenhei na realização de estudos de tráfego e captação foi através da localização do terreno no Google Earth, que me era fornecido, recolhia os dados dos fatores de localização que irão ser explicados de seguida, depois analisava e classificava os mesmos, e a partir daí criava os relatórios de análise com esses dados, ou seja, os chamados estudos de tráfego e captação.

### **Tipo de localização**

Relativamente ao tipo de localização, um terreno com potencial para a instalação de um posto de abastecimento de combustível é classificado com um dos quatro tipos de zonas: Urbana (URB), Transição (TRS), Estrada Nacional (EN) e Autoestrada (AE). Um terreno ou posto de combustível é classificado como zona Urbana quando é localizado no centro das cidades ou em áreas metropolitanas, é considerado de transição quando é localizado nas entradas e/ou saídas das cidades, áreas comerciais ou zonas industriais. É classificado como situando-se numa estrada nacional quando é localizado em estradas nacionais ou fora de localidades e, por fim, é classificado como estando localizado numa autoestrada quando está situado numa das autoestradas, sejam elas principais, secundárias ou urbanas.

### **Volume de tráfego**

Para a análise deste fator é utilizada a máquina *Viacount II Bluetooth*. Trata-se de um equipamento de contagem de tráfego. O equipamento utiliza um sensor de radar Doppler com integração de dados na memória, possui um relógio em tempo real e uma porta série para transferência de dados. Também possui transmissão de dados via *Bluetooth* e uma bateria utilizada como fonte de energia. O sensor radar pode medir os movimentos dos veículos numa direção ou nas duas, ou seja, podem optar por medir só a direção de aproximação ao radar ou o afastamento deste ou então ambos os sentidos. Este equipamento permite medir a velocidade dos veículos, o comprimento proporcional do veículo e a distância em tempo entre dois veículos (Oliveira, 2007).

Os vários valores de tráfego obtidos pelo *Viacount II* são exportados para uma folha de Excel vários dados, incluindo um valor geral de TMD, de acordo com os seguintes pressupostos:

- Considerar, por norma, dias completos (24 horas); porém, o responsável de Expansão Norte utiliza os dados que são obtidos para as 24 horas, enquanto o

responsável de Expansão sul calcula para 16 horas porque o horário de funcionamento da maioria dos postos é das 7 horas às 23 horas;

- Ter pelo menos o tráfego de um dia útil completo no caso de análises urgentes, sendo que o ideal é ter o tráfego de uma semana;
- O valor final será a ponderação do valor médio dos dias úteis com os de fim de semana, na proporção de 5/7 e 2/7 respetivamente;
- Estradas sem separador ou traço descontinua com 2 sentidos é considerado a totalidade do tráfego;
- Estradas com separador ou traço contínua apenas se considera o tráfego no sentido do posto;
- Em rotundas, cruzamentos e entroncamentos considera-se o tráfego do eixo com maior volume, não sobrepondo com outras direções.

Relativamente ao período do dia em que se considera o tráfego médio diário, além de ser importante ambos os colaboradores conseguirem utilizar o mesmo método, seria relevante saberem o horário de funcionamento do futuro posto de abastecimento nesse terreno quando este estudo é realizado. Assim, se por um lado fosse um posto com um horário normal das 7 horas às 23 horas, faziam os cálculos para o tráfego que passa a essa hora durante essas 16 horas. Por outro lado, se fosse um posto de 24 horas, então aí contabilizavam o tráfego de um dia completo.

De acordo com o número de dias em que a máquina *Viacount II Bluetooth* está no local de estudo a contar o tráfego, tendo em conta que um ano tem 365 dias, considerar o tráfego de uma semana, ou seja, 7 dias é muito pouco, já para não falar quando é contabilizado o tráfego de apenas um dia. Nem todos os locais são iguais, e apesar de haver locais em que existe pouca sazonalidade, existem outras com muita sazonalidade; ou seja, há locais que em certas alturas do ano tem maior movimentação de tráfego do que outros meses, por exemplo, locais perto de praias, por exemplo na zona do Algarve, em que no verão existe maior tráfego. Além disso, pelo que fui observando, também existem locais em que existe maior volume de tráfego durante a semana do que ao fim de semana, e o maior volume de tráfego ao fim de semana é de manhã e depois ao final do dia. Uma possível explicação para isso, pode ser devido ao facto de as pessoas durante a semana irem para o trabalho e irem para a escola e, por isso, existe maior volume de tráfego de manhã e ao final do dia, que é em geral os horários mais comuns.



Em relação aos pressupostos dos sentidos que se considera o tráfego, faz sentido considerar os dois sentidos quando existe traço descontínuo porque os veículos em ambos os sentidos podem virar diretamente para o posto. No entanto, quando existe um traço contínuo apenas os carros no sentido do posto é que podem virar de forma direta para o posto, porque, quem está no outro sentido, só se houver uma rotunda, cruzamento ou entroncamento muito próximo do posto que permita para fazer inversão de marcha é que alguns condutores estarão dispostos a abastecer nesse posto.

No caso das autoestradas, utilizam sempre os relatórios do Instituto de Infraestruturas Rodoviárias (INIR) que se encontram no *website* do Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT) e a partir daí fazem a média anual dos valores apresentados o que dará um TMDM (Tráfego Médio Diário Mensal). Esse será o valor usado para o volume do tráfego.

### **Poder de compra concelhio**

Os colaboradores do Departamento de Expansão, com base na sua experiência, consideram que o poder de compra é um dos fatores mais importantes para o estudo uma vez que este fator traduz em grande medida a capacidade de adquirir bens e serviços com determinada unidade monetária. Neste contexto, consideram que este fator tem uma grande influência no volume final. Posto isto, através do *website* do INE (Instituto Nacional da Estatística) é obtido o valor do poder de compra de 2011 do concelho da localização do terreno e, depois, é comparado com o valor médio do país, de modo a saber se se encontra acima ou abaixo do mesmo. Ao longo do meu estágio na PRIO, reparei que existia uma versão mais recente com os valores do poder de compra concelhio de 2015, e por isso depois começou-se a utilizar esses valores. Posteriormente, esta variável é categorizada nas seguintes três categorias: poder de compra inferior a 75%; poder de compra entre 75% e 100%; poder de compra superior a 100%. É de salientar que estas percentagens são relativas à média do país.

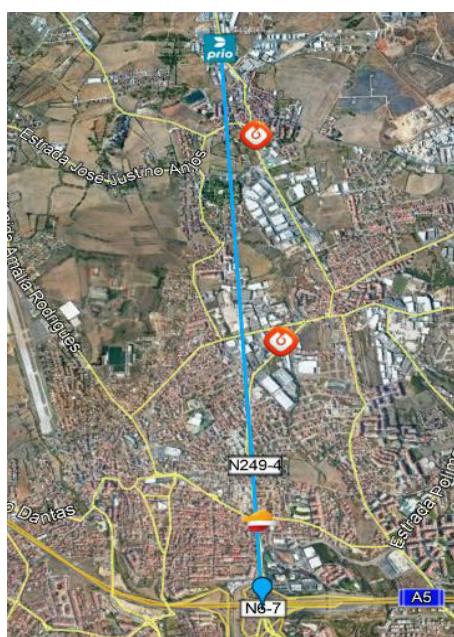
### **Densidade populacional**

A densidade populacional corresponde ao rácio entre a população residente na freguesia da localização do terreno ou do posto e a área total dessa freguesia. Desta forma, os valores da densidade populacional da freguesia, o número de habitantes da freguesia e a área total do mesmo são retirados da Wikipédia e indicados no estudo. Esta variável depois é classificada nas seguintes

três intervalos: densidade populacional inferior a 400 hab/km<sup>2</sup>; densidade populacional entre 400 hab/km<sup>2</sup> e 1700 hab/km<sup>2</sup>; densidade populacional superior a 1700 hab/km<sup>2</sup>.

### **Proximidade a vias arteriais**

O fator de localização da proximidade a vias arteriais é medido no Google Earth através de uma linha reta entre o terreno e a via arterial mais próxima. Abaixo na Figura 7 é apresentado um exemplo de como é obtido a distância entre um posto ou terreno e uma via arterial. Como hoje em dia é tão fácil conseguir a distância real através do Google Maps, poderia ser uma melhor solução, em vez de medir em linha reta.



**Figura 7:** Exemplo de medição em linha reta no Google Earth entre um posto ou terreno e uma via arterial

**Fonte:** Elaboração própria através do Google Earth

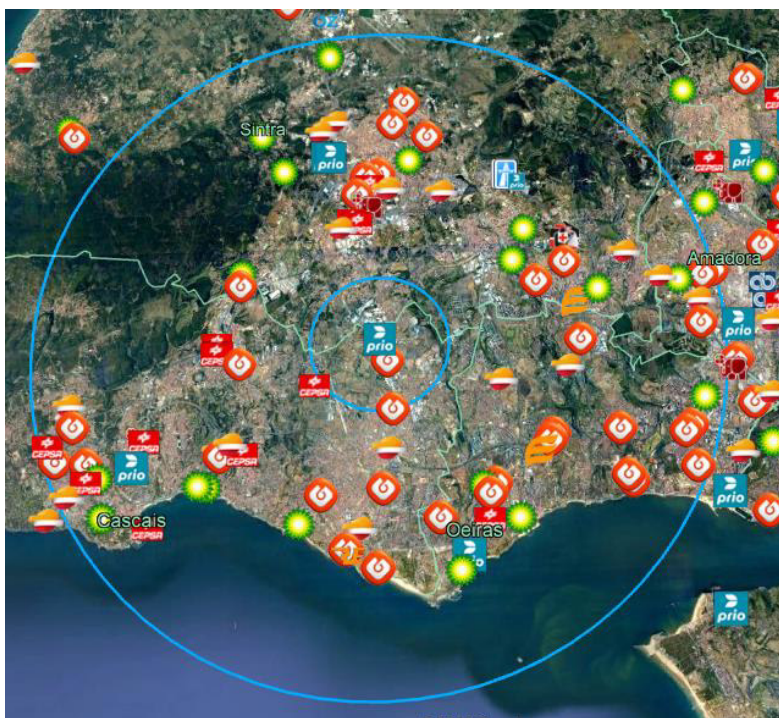
Para esta variável foram considerados os seguintes três intervalos: com distância menor que 1,5 km; com distância entre 1,5 km e 4 km; com distância superior a 4 km. Quando a distância é superior a 4 km é considerado que não existe via arterial devido ao facto de se encontrar muito afastado e, por isso, os elementos da equipa de expansão da PRIO consideram não haver grande influência no tráfego nessa via arterial com o tráfego que vai passar junto ao terreno.

Através do relatório de dados na rede nacional de autoestradas do IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes) também é calculado o TMD da via junto ao terreno, dos últimos 12 meses e, a partir daí, esses dados também são considerados como elementos de ponderação.

## Concorrência

Para este fator os postos de abastecimento e respetivas insígnias são descarregados para o Google Earth através do *website* Mais Gasolina e os preços dos postos de combustível, por distrito, são consultados no *website* dos preços dos combustíveis *online* da DGEG (Direção Geral de Energia e Geologia).

Utilizam-se raios a 2 km e a 10 km, quantificando-se todos os postos que não são *discount* localizados na primeira zona (2 km) e quantificando-se apenas os postos que praticam *discount* (postos de hipermercado como por exemplo o Auchan) que se localizam na segunda zona (10 km). Os postos da PRIO Express não são considerados. Abaixo na Figura 8 é mostrado um exemplo de como se elabora os raios a 2 km e a 10 km de um posto ou terreno.



**Figura 8:** Exemplo de raios de 2 km e 10 km para um posto ou terreno

**Fonte:** Elaboração própria através do Google Earth

Em vez de usar raios, uma possível alternativa seria a utilização de isocotas porque, enquanto nos raios a distância é linear, nas isocotas a distância é real. É de realçar que a área de influência criada por uma isocota vai ser inferior à criação de um raio uma vez que o raio não considera o sentido das vias nem obstáculos naturais, como por exemplo um rio.

Após esta análise, a variável concorrência apenas considera os postos que praticam *discount* até 10 km, e estes são classificados nos seguintes três intervalos: inexistência de postos de *discount* num raio de 10 km, ou seja, zero postos de *discount* num raio de 10 km; menor ou igual a dois postos de *discount* num raio de 10 km; mais que dois postos de *discount* num raio de 10 km.

Depois de recolhidos os dados dos seis fatores de localização, é efetuado o cálculo de estimativa de volumes de vendas. Porém, antes de efetuar o cálculo é importante referir que recorrem à contabilização do número de abastecimentos, também conhecido por *tickets*, com venda de combustível, fazendo equivaler a um abastecimento. Assim, a taxa de captação é obtida pela proporção entre o número de abastecimentos e o número de viaturas quantificadas na máquina Viacount II.

Uma vez que entre os diversos postos existiam diferenças significativas na quantidade de abastecimento médio por viatura, a PRIO com base num estudo que fizeram com alguns postos de abastecimento escolhidos, que foi calcular a média de litros de cada posto, e depois calcular uma média geral desses postos, a partir dos resultados, decidiram considerar um valor médio de 17 litros de abastecimento por viatura ligeira.

Para se obter a estimativa do número de abastecimentos de cada posto de combustível existente recorreram à seguinte equação:

$$N^{\circ} \text{ de abastecimentos} = \frac{\text{Vendas média por ano}}{17}$$

A partir daí, para todos os postos que já existem calcularam a taxa de captação média por ano para cada um dos postos de abastecimento, através da seguinte equação:

$$\text{Taxa de captação média por ano por posto} = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ de abastecimentos}}{TMD}}{365} \times 1000$$

Assim, voltando ao método que utilizam para estimar o volume de vendas, numa folha do Excel, é colocado o valor do tráfego médio diário, e preenchido com zeros e uns os restantes fatores de localização de acordo com os resultados no relatório de análise, relativamente às características do terreno, como se pode observar como exemplo na Figura 9.

Volume de tráfego	TMD	1 000	Veículos por dia
<b>Identificação dos fatores de localização (0/1)</b>			
Tipo de localização	EN	0	global
	EN	0	<6000
	EN	0	>6000
	TRS	1	
	URB	0	
Densidade populacional	d<400	0	freguesia
	400<d<1700	0	freguesia
	d>1700	1	freguesia
Poder de Compra	PC<75	0	concelhio
	75<PC<100	0	concelhio
	PC>100	1	concelhio
Proximidade a vias arteriais	s/VA	0	AE
	<4Km	0	AE
	<1,5Km	1	AE
Concorrência	0 discount	0	<10Km
	<=2 discount	0	<10Km
	>2 discount	1	<10Km

**Figura 9:** Exemplo de cálculo de indicador utilizado pela PRIO

A partir daí resulta quatro tabelas que depois originam quatro valores finais de volumes estimados:

- I. **Média linear com fatores independentes da localização urbanística**, ou seja, é calculada a média da taxa de captação de todos os postos com a mesma densidade populacional, poder de compra, vias arteriais ou concorrência *discount*. Como exemplo, para o fator de localização densidade populacional vai ser a média da taxa de captação de todos os postos com uma densidade populacional menor que quatrocentos.

O valor das vendas por 100 veículos é calculado através da seguinte equação:

$$\text{Vendas em litros por 100 veículos} = 17 \times \text{taxa de captação} \times 100$$

- II. **Análise gráfica**, ou seja, é quando os valores das vendas em litros por 100 veículos de cada fator de localização (tipo de localização, densidade populacional, poder de compra, proximidade às vias arteriais e concorrência *discount*) é comparado com os valores das vendas em litros por 100 veículos do ponto anterior, e é calculado através da opinião dos especialistas e daí origina as taxas de captação. Por outras palavras, são os que trabalham na Expansão que atribuem valores neste parâmetro a cada um dos fatores de localização, de acordo com a sua experiência, opinião e conhecimento do local, em vez de ser valores que são calculados automaticamente. Ao saber-se o valor das vendas, em litros por 100

veículos, consegue-se o valor da taxa de captação, através da equação referida anteriormente.

III. **Média dos valores do ponto I e II.**

IV. **Cálculo com fatores de localização dependentes da urbanidade**, ou seja, é calculado a média da taxa de captação dos postos que se localizam todos no mesmo tipo de localização com a mesma categoria do fator de localização densidade populacional, poder de compra, vias arteriais ou concorrência *discount*. Isto é, como exemplo, vai ser a média da taxa de captação para os postos que se localizam em zonas urbanas com uma densidade populacional menor que quatrocentos.

Para os pontos I, II e IV é calculado a média da taxa de captação dos cinco fatores de localização (tipo de localização, densidade populacional da freguesia, poder de compra concelhio, proximidade às vias arteriais e concorrência *discount*), e como já se sabe o valor da média de litros e o TMD, é depois calculado os valores finais dos volumes estimados através das seguintes equações:

$$\text{Volume de vendas por dia (litros)} = 17 \times TMD \times TxC$$

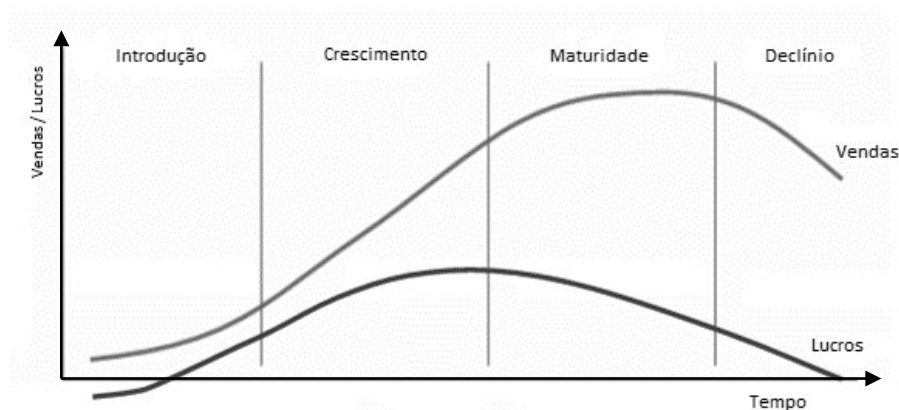
$$\text{Volume de vendas anual (m}^3\text{)} = \frac{17 \times TMD \times TxC \times 365}{1000}$$

em que o 17 é o número médio de litros considerado por abastecimento de veículo ligeiro, o TMD é o tráfego médio diário, o TxC é a taxa de captação e os 365 são o número de dias num ano.

Para o ponto III é apenas a média dos valores finais que surgem no ponto I e II. Além desses quatro valores, obtém-se a média dos valores finais dos pontos III e IV. Por norma, esta média dos valores do ponto III e IV é o valor que é considerado como vendas estimadas em metro cúbico por ano. No entanto, é importante referir que é o volume cruzeiro que é estimado, ou seja, é quando as vendas chegam à fase de maturidade.

Segundo Teixeira (2011), o ciclo de vida de um produto é o padrão de desenvolvimento de um produto através das suas fases de vendas: introdução, crescimento, maturidade e declínio (Figura 10). A fase de *introdução* é a fase inicial da vida do produto ou o período em que o produto é lançado no mercado, e por isso, tem como características um baixo volume de compras pelos clientes, e consequentemente, uma reduzida taxa de crescimento das vendas. Na segunda fase, a fase de *crescimento*, o produto vai tendo uma maior aceitação, levando a que a taxa de crescimento das vendas comece a aumentar, atingido o seu máximo num período de tempo que difere de

produto para produto. Segue-se a fase de *maturidade*, onde as vendas do produto crescem muito menos até deixar mesmo de crescer e acaba por estagnar. O desafio nesta fase é fazer a maturidade perdurar, mantendo os bons resultados alcançados com o produto no longo prazo. Por fim, na fase do *declínio* é o fim do ciclo de vida do produto. Nessa fase o produto passa a perder participação no mercado, logo, as vendas e os lucros começam a cair (Teixeira, 2011, 2011a).



**Figura 10:** Fases do ciclo de vida do produto

**Fonte:** Kotler e Keller (2013)

Assim, recentemente foi ajustado o seguinte critério, com base no histórico dos postos antigos, de modo a calcular o 1.º e 2.º ano de vendas:

- 1.º ano – 75 % a 85 % abaixo do volume cruzeiro, ou entre 250 m<sup>3</sup> a 500 m<sup>3</sup>;
- 2.º ano- 90 % a 95 % abaixo do volume cruzeiro, ou entre 500 m<sup>3</sup> a 1000 m<sup>3</sup>;
- 3.º Ano – 100 % volume cruzeiro.

Como este critério surgiu recentemente, os postos de abastecimento que iremos analisar mais à frente, não seguem este critério, porque na altura o volume estimado era igual para todos os anos, não existia diferenciação. Agora com os novos postos que vão surgindo, já começam a utilizar este critério, todavia, não é utilizado em todos os postos, e é usado apenas pelo responsável de Expansão Norte.

Posteriormente, além deste cálculo, também é efetuada uma estimativa da margem global através de uma análise comparativa que foi feita, utilizando as respetivas margens reais do ano de 2017, nos postos de abastecimento semelhantes da rede própria PRIO e da Cipol. Assim, o terreno em análise é comparado aos referidos postos com fatores semelhantes, quer em percentagem de pesados, quer em tráfego médio diário de veículos pesados, obtidos pela contagem Viacount II.

Com estes dois fatores, percentagem de pesados e tráfego médio diário de veículos pesados, é calculada a margem global média nos postos equivalentes da rede. De seguida, se as margens médias dos dois fatores foram muito diferentes, é avaliado qual desses terá mais peso para o caso em análise, uma vez que em locais com muito tráfego uma pequena percentagem de pesados pode representar um grande volume desses veículos e vice-versa. Por fim, o valor estimado é adaptado comparando os valores médios das margens dos postos de rede semelhantes à posição em estudo, podendo em função dos fatores da posição em estudo aproximar-se mais do limite superior ou inferior do intervalo considerado das margens globais médias.

De modo a compreender melhor o cálculo da margem global média que foi explicado anteriormente, de seguida será apresentado um exemplo de um terreno que foi estudado ao longo do meu estágio na PRIO, e o valor da margem global média que consideraram. O TMD no local do terreno é de 7274, e 13,90% são a percentagem de veículos pesados, logo, multiplicando o TMD pelos 13,90% é igual a 1011 veículos pesados.

Como a percentagem de pesados é de 13,90%, analisando os postos da rede PRIO, situados no intervalo de 10% - 15% de percentagem de pesados do TMD, têm em média uma margem global de 79,15€/m<sup>3</sup>.

**Tabela 2:** Margem média da percentagem de veículos pesados no intervalo de 10% até 15%

<b>15%</b>	79,15	margem média (€/m <sup>3</sup> )
	0,92%	%CapTrucks(250lts)
	5,83%	%CapTotal(17lts)
	9541	TMDmedioTotal
	1168	TMDmedioTrucks
	28,32%	%VendasCartão
<b>10%</b>	977	3 452

**Fonte:** Tabela fornecida pelo Departamento de Expansão

Os postos da rede PRIO, com um TMD de veículos pesados situados no intervalo de 1000 a 2000 veículos, este intervalo é escolhido porque o TMD de veículos pesados é de 1011, logo encontra-se neste intervalo, têm uma margem média global de 78,24€/m<sup>3</sup>.



**Tabela 3:** Margem média do TMD de veículos pesados entre 1000 e 2000

2 000	78,24	margem média (€/m <sup>3</sup> )
	0,93%	%CapTrucks(250lts)
	6,44%	%CapTotal(17lts)
	8692	TMDmedioTotal
	1306	TMDmedioTrucks
	32,06%	%VendasCartão
1 000	1113	3 473

**Fonte:** Tabela fornecida pelo Departamento de Expansão

Observando o intervalo de margens médias globais entre 70-80€/m<sup>3</sup>, porque a margem global na percentagem de pesados foi 79,15€/m<sup>3</sup> e no TMD de pesados foi 78,24€/m<sup>3</sup>, constata-se que o valor da margem média global (76,63€/m<sup>3</sup>) se situa próximo dos outros valores e que o volume de veículos pesados também, porque, na tabela neste intervalo apresenta um volume de veículos pesados de 1064, e no exemplo que se está a explicar tem 1011 de veículos pesados. Desta forma, de acordo com estes resultados e o local do terreno, consideram que a margem global média a considerar será 77€/m<sup>3</sup>.

**Tabela 4:** Margem média global entre o intervalo de 70€/m<sup>3</sup> e 80€/m<sup>3</sup>

80	76,63	margem média (€/m <sup>3</sup> )
	1,10%	%CapTrucks(250lts)
	5,49%	%CapTotal(17lts)
	8789	TMDmedioTotal
	1061	TMDmedioTrucks
	35,56%	%VendasCartão
70	1064	2 992

**Fonte:** Tabela fornecida pelo Departamento de Expansão

O cálculo da previsão de vendas e o cálculo da margem global média, devido à minha falta de experiência e falta de conhecimento dos locais dos terrenos que foram estudados, não foi da minha responsabilidade durante o estágio fazer os cálculos destes valores, no entanto, em alguns estudos de tráfego e captação tentei calcular ambos e colocar no relatório de modo que o Eng. Miguel Brandão pudesse comentar os resultados que obtive, e dizer se concordava ou não com os mesmos.

Existe um segundo método para calcular as margens que foi criado recentemente, um método contabilístico, porém, este não é calculado no Departamento de Expansão, mas sim no Departamento do Controlo de Gestão quando elaboram a análise de investimento, conhecido na PRIO pelo *Business Plan*. Este método não fez parte das atividades que desenvolvi ao longo do estágio, contudo, tenho conhecimento de que o método considera os preços da concorrência na proximidade dentro do período em que a máquina Viacount II obteve contagens e o preço de referência da PRIO adotado nesse período. Deste modo, é efetuada uma análise do preço (do gasóleo simples) do posto mais próximo da posição em estudo e é determinada a diferença desse valor relativamente ao preço médio PRIO de referência. A política comercial adotada determina que o valor final será sempre 10 cêntimos abaixo do preço de referência relativamente ao posto mais próximo no caso de postos que não são *discount* ou então 2 cêntimos acima do preço de postos *discount* que é o caso dos postos nos hipermercados. Com o preço de venda obtido para a nova posição é determinada a margem global a praticar na posição confrontando com o valor do preço de transferência do gasóleo entregue na posição. Esta margem é apenas calculada para o gasóleo, todavia como é o produto mais comercializado, considera-se como a margem média global da posição em análise.

Por fim, é preenchida uma folha de *input* que já engloba uma série de dados (custos) que são fornecidos por outros Departamentos. Depois é enviado para o controlo de gestão para realizarem um *business plan*, também chamado plano de investimento, de modo a saber se o posto cumpre ou não os critérios de avaliação, critérios esses que irão ser explicados mais à frente, noutra tarefa que desempenhei durante o estágio. Assim, se cumprir os critérios o projeto tem viabilidade económica, caso contrário, não tem. A análise de viabilidade económica e financeira é uma análise que permite ao empresário ter uma visão sobre o real potencial de retorno sobre um determinado investimento (Barros, 2008), de modo a decidir se vale ou não a pena investir. Portanto, ao longo do meu estágio curricular foi-me mostrado a folha de *input* e como funcionava, porém, o seu preenchimento não foi uma das minhas funções.

Ao longo do meu estágio na PRIO, fui-me apercebendo que no Departamento das Vendas Diretas, também fazem relatórios de estudo de tráfego e captação, todavia para eles são chamados relatórios de estudo de viabilidade de negócio, para possíveis postos já existências e que poderão vir a ser postos abandeirados PRIO, porém este Departamento utiliza um método diferente, apesar de não me ter sido explicado. Como ambos os Departamentos fazem parte da mesma empresa, seria importante cada Departamento compreender o método um do outro, e verem qual obtém

melhores previsões, e assim juntos conseguirem criar um método que se adapte a ambos os Departamentos.

### **3.2. Descrição de atividades de apoio**

#### **3.2.1. Departamento de Expansão**

Embora a minha tarefa principal ao longo do estágio tenha sido a elaboração de relatórios de estudos de tráfego e captação, também realizei outras tarefas de apoio no Departamento de Expansão. Depois de concluído o estudo de tráfego e captação, como já foi referido anteriormente, é elaborado um *business plan*, ou seja, um plano de investimento, de modo a saber se o posto cumpre os critérios de aprovação ou não. Existem quatro critérios de aprovação no *business plan* e para um projeto de um posto ter interesse económico deve cumprir pelo menos três dos quatro seguintes critérios:

- O projeto deve apresentar um valor atual dos *cash-flows* de exploração superior aos *cash-flows* de investimento, cumprindo com o critério definido (1,5x Investimento);
- A Taxa Interna de Retorno (TIR), deve apresentar um valor positivo e superior à taxa de referência decorrente da remuneração real das Fontes de Financiamento (maior que 12%);
- O período de recuperação do capital ser inferior ao número de anos de vida útil do projeto e inferior ao objetivo definido para este tipo de projetos (menor que 7 anos);
- Apresentar um saldo de tesouraria positiva em ano cruzeiro, ou seja, significa que o projeto tem de libertar tesouraria no terceiro ano (ano cruzeiro). Por outras palavras, os recebimentos têm de ser superiores aos pagamentos no 3º ano.

Desta forma, uma das outras tarefas que realizei ao longo do estágio foi a recolha dos *business plans* que já tinham sido efetuados para possíveis postos de abastecimento no Porto e em Lisboa em anos anteriores, mas que não cumpriam todos os critérios de aprovação e, por isso, tinham sido rejeitados, mas que estavam no limite de poderem ser aceites devido ao facto de o período de recuperação do capital, ou por outras palavras, o *payback* ser ligeiramente superior a 7 anos. Esta tarefa foi-me pedida devido ao facto de acharem que as vendas reais dos postos de abastecimento apresentarem valores superiores aos valores que tinham sido previstos e, por isso, queriam voltar a fazer novos planos de investimento para aqueles que estavam no limite de modo a observarem se atualmente já teriam interesse económico.

Como não havia nenhuma tabela a comparar as vendas reais com as vendas previstas, com a colaboração do Departamento de Controlo de Gestão, elaborei uma tabela com as vendas reais dos postos de abastecimento de combustível dos últimos anos, e com as vendas previstas que estavam no *business plan* de cada posto de abastecimento. Analisando o ano de 2018, conclui-se que existem muitos postos de abastecimento com uma variação de erro superior a 50%, em que o volume de vendas real é maior que o volume de vendas previsto, no entanto, existem alguns postos de abastecimento em que o contrário também acontece, ou seja, o volume de vendas previsto é maior que o volume de vendas real. Fazendo uma análise global, num intervalo de variação de erro de 20% entre o volume previsto e o volume real, apenas 28% dos postos de abastecimento próprios PRIO e Cipol (os postos de abastecimento do tipo COCO), se encontram nesse intervalo, ou seja, isto leva à conclusão de que as previsões de vendas precisam de ser melhoradas.

Quando é preenchido a folha de *input*, para depois ser elaborado o *business plan*, existe um parâmetro em que se tem que prever um valor para as vendas da loja de conveniência. Como este valor é preenchido pelo Departamento de Expansão, por norma, é estimado através da comparação de outros postos de abastecimento com características semelhantes, e a partir daí é atribuído um valor de vendas anual quase igual. As lojas de conveniência nos postos de abastecimento de combustível foi um dos maiores desenvolvimentos do retalho de conveniência, e de acordo com Pereira (2009), representam cerca de 26% do total do mercado de conveniência em Portugal.

Deste modo, outra tarefa que executei foi a elaboração de uma base de dados com a venda *non-oil* (em €) anual, ou seja, a venda anual das lojas de conveniência Hiper Mini Market PRIO e a venda anual de volume (em m<sup>3</sup>) dos postos próprios PRIO e Cipol relativas ao ano de 2017. Nesta tabela foi-me solicitado para fazer um rácio entre o valor do volume e o valor da venda *non-oil* de cada posto de abastecimento, de modo a encontrar uma tendência, e assim desta forma, tornar a estimativa de vendas das lojas de conveniência mais precisa. Além disso, também se acrescentou à tabela a densidade populacional da freguesia, o poder de compra concelhio e a área de vendas (m<sup>2</sup>) de cada posto de abastecimento.

Posteriormente os postos foram agrupados pelo tipo de localização (urbano, transição, estrada nacional e autoestrada) de modo a observar se o rácio era semelhante entre os grupos. Como não se chegou a nenhuma conclusão, dentro de cada tipo de localização, tentou-se dividir os postos em intervalos de vendas de volume, como por exemplo, postos de abastecimento com vendas abaixo de 2000 m<sup>3</sup>/ano, postos de abastecimento com vendas entre 2000 m<sup>3</sup>/ano e 3000 m<sup>3</sup>/ano e postos

de abastecimento com vendas acima de 3000 m<sup>3</sup>/ano, contudo, também não se obteve resultados concretos, porque na maioria dos intervalos os rácios eram diferentes. Esta tarefa foi realizada com o objetivo de conseguir encontrar intervalos com rácios semelhantes, para tornar a previsão das vendas anuais das lojas de conveniência Hiper Mini Market PRIO de futuros postos mais fácil e com uma maior precisão, não entanto não se chegou a nenhuma conclusão. Ao estudar apenas a venda anual de um ano é bastante difícil conseguir obter resultados consistentes e, por isso, uma melhoria seria recolher as vendas mensais de todas as lojas de conveniência e, depois, estudar o comportamento de cada uma ao longo dos anos, tentando encontrar lojas com séries temporais semelhantes.

Como já foi referido anteriormente, os PRIO Express funcionam em regime CODO, ou seja, correspondem à parceria entre a PRIO e o Grupo Jerónimo Martins. Deste modo, como o ficheiro com os postos PRIO Express estava desatualizado e bastante incompleto, outra tarefa que tive ao longo do estágio foi completar o ficheiro com todas as informações sobre os postos de abastecimento, como as vendas reais ao longo dos anos até 2018 e os fatores de localização para cada posto (Tipo de localização; Poder de compra concelhio; Densidade populacional; Proximidade a vias arteriais; Concorrência).

Além disso, também atualizei o ficheiro com os postos próprios PRIO e da Cipol, com os dados relativos a 2018, e por iniciativa própria, elaborei uma nova base de dados para efetuarem as estimativas de vendas com os dados atualizados de 2018. O objetivo desta nova base de dados foi facilitar a atualização dos dados através de fórmulas do Excel, e também modificar a aparência do mesmo, de modo a simplificar a compreensão dos dados.

Adicionalmente, assisti a algumas reuniões mensais que o Engenheiro Miguel teve com o administrador sobre o ponto de situação das tarefas que ele andava a realizar, e quais as tarefas planeadas para as próximas semanas, e também participei em duas reuniões sobre o Balanced Scorecard (BSC) da empresa e sobre os Indicadores de desempenho chave (KPI).

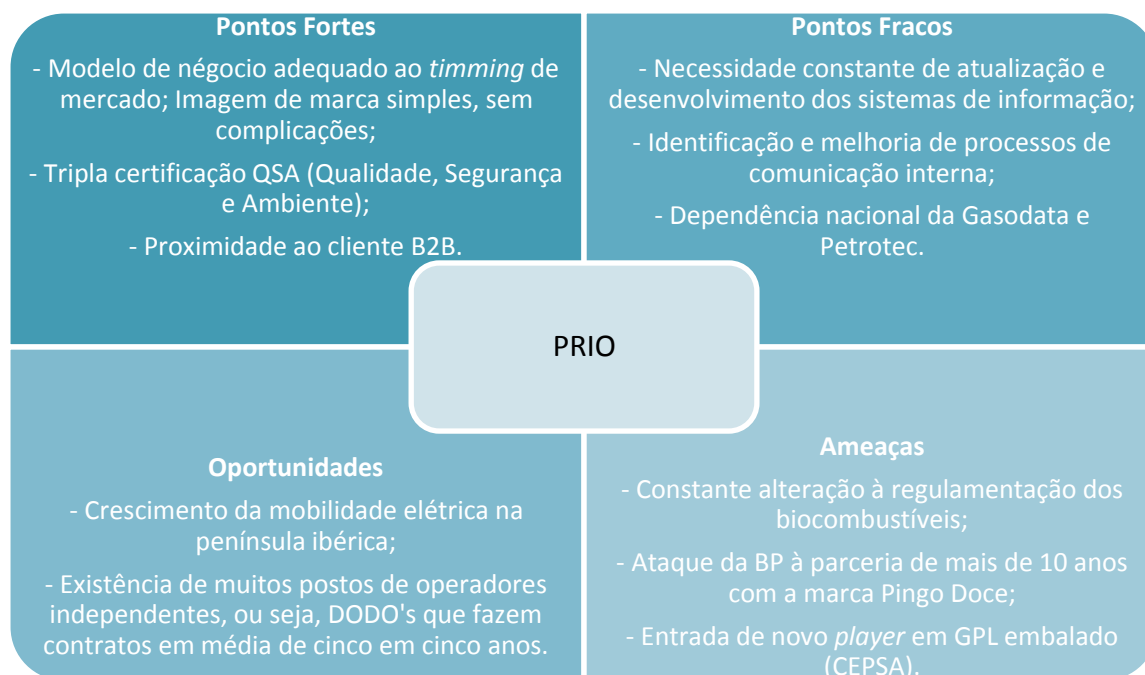
Robert Kaplan e David Norton, criadores do Balanced Scorecard em 1992 afirmam que o BSC *“é a representação numa estrutura coerente, da estratégia de negócios por meio de objetivos claramente vinculados, medidos com indicadores de desempenho, sujeitos ao cumprimento de determinados compromissos (metas) e apoiados por um conjunto de iniciativas ou projetos. Um bom Balanced Scorecard deve contar a história de suas estratégias, ou seja, deve refletir a estratégia do negócio”*.

O BSC expressa a visão e a estratégia de uma organização em objetivos e medidas de desempenho das suas atividades operacionais e reflete o equilíbrio entre objetivos de curto e longo prazos, entre indicadores financeiros e não-financeiros; indicadores de resultados e de ação; e perspectivas internas e externas. A filosofia do BSC assenta numa visão global da estratégia apoiada em quatro perspetivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizagem, às quais são fixados objetivos estratégicos que têm que funcionar de forma integrada, estabelecendo relações de causa-efeito. A cada objetivo são associados indicadores, metas e iniciativas (Teixeira, 2011; Kaplan e Norton, 1997). O BSC é bastante relevante para a empresa porque segundo Sousa et al. (2006), tem por objetivo gerir de modo eficaz o desempenho das organizações, em função de um conjunto de indicadores de desempenho que decorrem da visão e estratégia organizacional.

Desta forma, a primeira reunião que assisti teve como objetivo que cada Departamento, a partir da estratégia e visão da PRIO, sugerisse os seus indicadores de desempenho chave (KPI) a atingir até ao final do ano 2019. Os KPI são usados para medir os níveis de desempenho dos processos nas organizações e estão diretamente ligados ao Balanced Scorecard. Por esta razão, os KPI são estabelecidos de acordo com a estratégia de negócio selecionada pela empresa para realizar os seus processos, os objetivos e metas que desejam alcançar (Dueñas, 2018).

A outra reunião consistiu na apresentação do Balanced Scorecard da PRIO, na discussão dos indicadores expostos por cada Departamento e também na atualização da análise SWOT (*Strengths* (pontos fortes), *Weaknesses* (pontos fracos), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças)), da empresa.

A análise SWOT, é uma ferramenta de planeamento utilizada para fazer uma avaliação dos ambientes interno e externo, onde identifica os pontos fortes e fracos, as oportunidades e as ameaças da empresa (Carvalho, 2009). Deste modo, daquilo que retirei da reunião e observei ao longo do estágio relativamente à empresa, decidi criar uma análise SWOT da PRIO (Figura 11). Assim, os pontos fortes da PRIO devem contribuir para o sucesso da empresa. Quanto aos seus pontos fracos a empresa deve reunir esforços para que eles não condicionem o objetivo final da empresa. As oportunidades que existem no mercado devem ser uma janela aberta para o crescimento da PRIO, devendo ser um ponto de partida para o seu percurso, porém, nunca esquecendo todas as ameaças que vão encontrando pelo caminho.



**Figura 11:** Análise SWOT da PRIO

**Fonte:** Elaboração própria

A análise SWOT também está relacionada com o BSC pois Kaplan e Norton (1997) indicam que o primeiro passo para a implementação do BSC é esclarecer e traduzir a visão e a estratégia da empresa, logo, neste sentido a análise de SWOT pode exercer um papel essencial contribuindo para o desenvolvimento de um conjunto de estratégias que fazem sentido, servindo como uma grande ferramenta para facilitar a implementação do BSC.

A PRIO também procura incentivar os colaboradores que trabalham nos postos, e por isso, ao longo do meu estágio, foi lançado um desafio aos gerentes dos postos, que consistia na angariação de postos ou terrenos com viabilidade económica para a PRIO. Caso o posto ou terreno tivesse viabilidade económica e fosse aceite pela administração, estes recebiam um prémio que consistia num fim de semana para eles e para a sua família, no valor de 250€. Assim, a minha função para esta atividade foi um trabalho mais administrativo e *back office*, ou seja, fiquei responsável pelo recebimento dos *emails* dos gerentes e a criação de uma tabela com os nomes dos mesmos e as características dos postos ou terrenos que me iam enviando. A partir daí reencaminhava as informações e respetiva tabela para o responsável da Expansão Sul ou para o responsável da Expansão Norte, consoante o local do posto ou terreno.

Outras atividades de apoio que fiz consistiram na preparação de bases de dados em Excel, para posteriores análises pelos colaboradores do Departamento da Expansão. Alguns exemplos de bases criadas são indicados de seguida:

- A elaboração de uma tabela no Excel com todos os postos próprios da PRIO, a área total de cada posto, em m<sup>2</sup>, os respetivos volumes de vendas, em m<sup>3</sup>, e os custos, em euros (€), dos dados que estão no mapa de controlo económico (construção civil, equipamentos, taxas, projetos, outros custos e custos totais) para depois poderem efetuar rácios;
- Construção de uma tabela no Excel com todas as empresas com CAE 49310 e todas as empresas de transporte que tem apoio financeiro e os seus respetivos dados, de modo a dar apoio ao trabalho do Jorge Brazinha na parte da negociação de postos existentes;
- Preparação de uma tabela no Excel com alguns postos que foram escolhidos pelo Engenheiro Miguel Brandão, de modo a determinar a curva de arranque, ou seja, a fase de maturidade dos postos. Nesta tabela, o responsável de Expansão Norte agrupou os postos da seguinte forma: Novo ou posto de raiz; Posto aberto que funcionava com outra bandeira; Posto existente mas que estava fechado ou decrépito; Novo em autoestrada; Existente mas fechado em autoestrada.

### **3.2.2. Departamento da Mobilidade Elétrica**

Apesar de estar a estagiar no Departamento de Expansão, como já foi referido inicialmente no relatório, devido à diminuição do consumo de petróleo em Portugal e no mundo, a PRIO está a apostar na mobilidade elétrica; logo, devido ao Departamento da Mobilidade Elétrica estar em crescimento, também ajudei em algumas tarefas. O setor da mobilidade elétrica é supervisionado pela rede nacional MOBI.E, que testa e regulamenta toda a rede de carregamento elétrico de Portugal, incluindo os carregadores da PRIO, ou seja, a MOBI.E é a entidade gestora da mobilidade elétrica.

Deste modo, como a partir do dia 01 de novembro de 2018 iniciou-se a fase de pagamento nos pontos de carregamento rápido (PCR), uma das tarefas pedidas foi para extrair os dados entre o dia 01 de novembro e dia 25 de novembro de 2018 de quatro postos que tem carregadores elétricos rápidos a partir de duas plataformas *online* para uma folha de Excel. Os dados extraídos foram o consumo de energia, em quilowatt-hora (kWh), o número de carregamentos, o número de



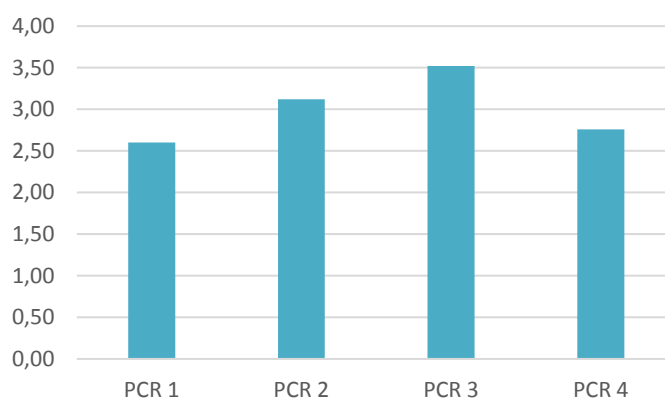
utilizadores e a duração, em horas (h) para os quatro carregadores. A partir desses dados, foi calculado para os quatro PCR a faturação por dia e o total dos vinte cinco dias, em euros, o tempo médio de carregamentos, em minutos, a energia média de carregamentos (kWh), o número médio de utilizadores por dia e o número médio de carregamentos por dia. Abaixo na Tabela 5 encontra-se um exemplo de uma das tabelas que expliquei anteriormente que foi realizada para um dos PCR com o valor da faturação total dos vinte cinco dias (€), o tempo médio de carregamentos (min.), a energia média de carregamentos (kWh), o número médio de utilizadores por dia e o número médio de carregamentos por dia.

**Tabela 5:** Exemplo da tabela para o PCR 1

<b>Faturação total OPC (€)</b>	<b>Tempo médio carregamentos (min.)</b>	<b>Energia média carregamentos (kWh)</b>	<b>N.º médio utilizadores/dia</b>	<b>N.º médio carregamentos/dia</b>
719,06	33,13	13,03	2,60	9,56

**Fonte:** Elaboração própria

Depois dos cálculos efetuados, foram criados gráficos a comparar os quatro PCR com os valores obtidos. Na Figura 12 encontra-se um exemplo de um gráfico relativo ao número médio de utilizadores por dia.

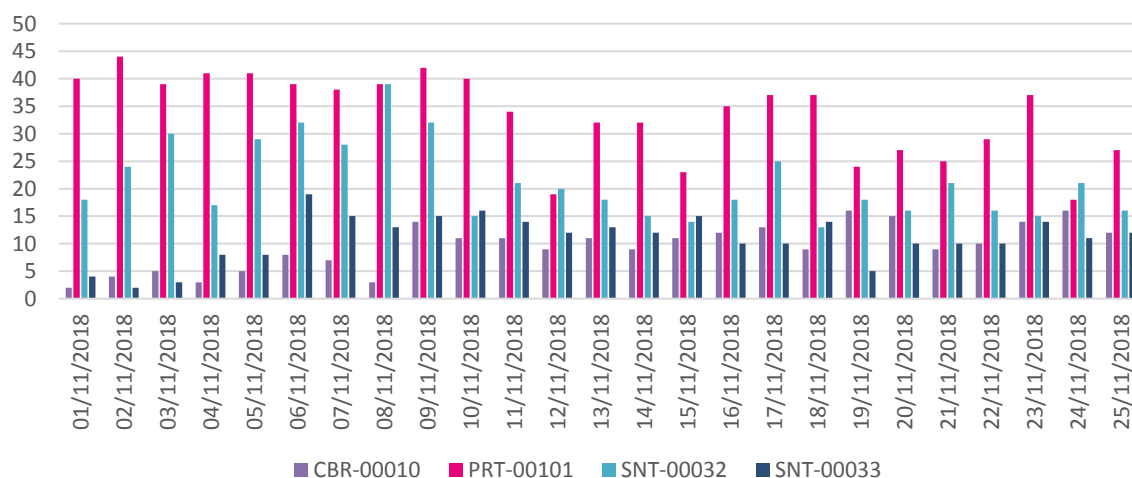


**Figura 12:** Comparação entre o número médio de utilizadores por dia nos quatro PCR

**Fonte:** Elaboração própria

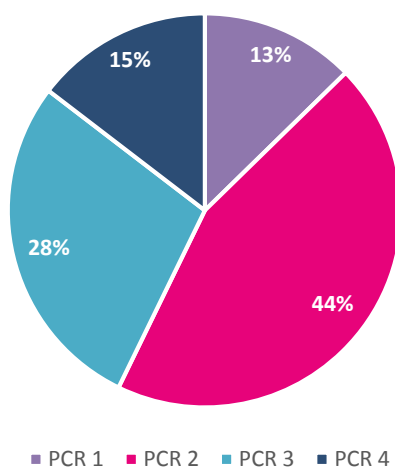
Além disso, comparou-se através de um gráfico de barras a faturação OPC (€), a energia (kWh), o número de carregamentos, o número de utilizadores e a duração (h) dos carregamentos por dia, e também através de um gráfico circular a percentagem que cada PCR representa, relativamente à faturação OPC (€), à energia (kWh), ao número de carregamentos, ao número de utilizadores e à duração (h) dos carregamentos dos vinte cinco dias do mês. Nas Figura 13 e Figura 14 encontra-se um exemplo dos gráficos acima explicados, relativamente ao número de carregamentos. Este

trabalho foi feito com o objetivo de, posteriormente, o responsável do Departamento da Mobilidade Elétrica elaborar o PowerPoint mensal com os valores e gráficos obtidos no Excel.



**Figura 13:** Comparação dos carregamentos realizados nos quatro PCR entre o dia 1 de novembro de 2018 e o dia 25 de novembro de 2018

**Fonte:** Elaboração própria



**Figura 14:** Percentagem que cada PCR representa, relativamente ao número total de carregamentos dos 25 dias do mês

**Fonte:** Elaboração própria

Também devido ao começo do pagamento dos pontos de carregamento rápido, e com uma grande adesão dos cartões PRIO ELECTRIC, houve a necessidade de criar um manual de utilização do portal *myprio*. Assim, ao criarem o “PRIO Portal Manual Outsystems - Mobilidade Elétrica”, foi-me pedido para analisar o manual de modo a tentar encontrar melhorias, tendo em conta ser uma pessoa “externa” que não conhecia o portal, tornava-se mais fácil encontrar falhas do que aqueles

que já conheciam o mesmo. Desta forma, foi-me atribuído um número de utilizador e palavra-passe para entrar na *app* myprio-mobi.elétrica navegando na plataforma através da explicação do manual de modo a identificar melhorias que facilitassem a utilização da plataforma para os utilizadores. Além de algumas melhorias encontradas, como por exemplo colocar algumas imagens dos menus no manual enquanto explicam, de forma a facilitar a visualização e compreensão do cliente, e utilizar no manual os mesmos nomes que estão na *app* porque havia palavras sinónimas que eram usadas, mas isso pode levar à confusão por parte do cliente quando se está em fase inicial e de adaptação do mesmo. Também foram encontrados erros no manual que depois foram corrigidos. Esta foi uma forma de terem uma opinião externa, e ao mesmo tempo conseguirem combater algumas lacunas antes de o manual ser entregue aos clientes da PRIO ELETRIC.

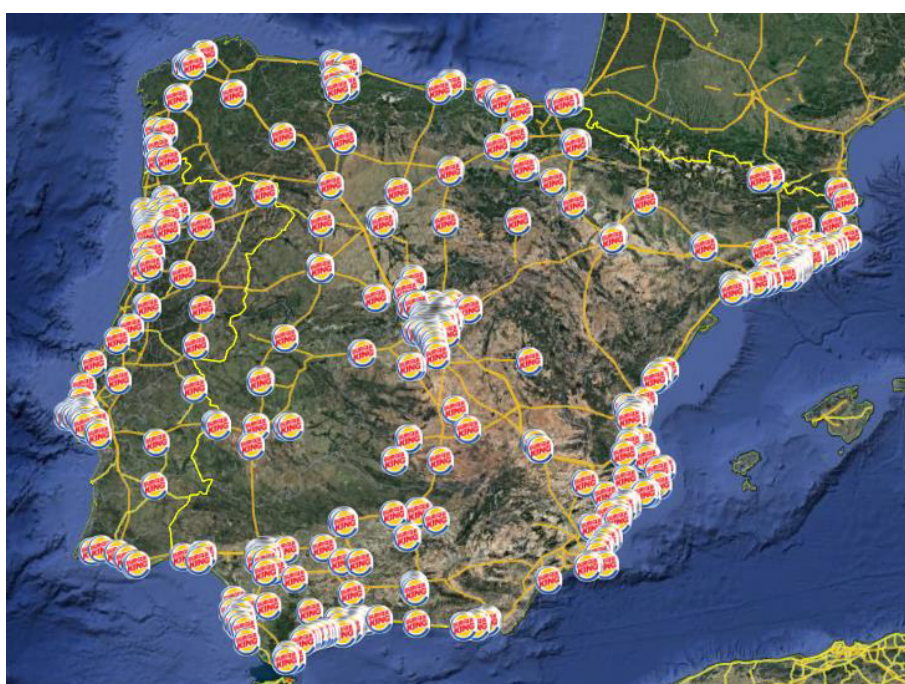
Com todas estas mudanças a surgir, a PRIO sentiu necessidade de comprar um *software* novo chamado *Mapidea* para o Departamento da Expansão e da Mobilidade Elétrica, de modo a facilitar as análises, tornando os processos de tomada de decisão mais rápidos e mais eficientes. O *Mapidea* é relativamente recente e é uma solução SaaS, que permite analisar dados de negócio através de uma perspetiva geográfica e comunicar através de mapas. Este *software* pode ser utilizado por qualquer pessoa e qualquer Departamento de uma empresa (Portugal Ventures, 2019).

Com a expansão da Mobilidade Elétrica na PRIO, foi-me pedido para explorar as funções do *Mapidea*, de modo a conseguir introduzir os carregadores elétricos da PRIO em Portugal, os *Burger Kings* em Lisboa e Porto, os Pingo Doce com estacionamento em Portugal e todos os carregadores elétricos rápidos em Portugal. Devido ao facto de o Google Earth ser mais simples de funcionar, posteriormente foi-me pedido para colocar no Google Earth todos os carregadores elétricos rápidos que existem em Portugal e Espanha. No entanto, como não tinha qualquer informação da localização dos pontos de carregamento, através do mapa do Electromaps, fui procurando e colocando um por um (Figura 15). O mesmo aconteceu com os *Burger Kings* em Portugal e Espanha, através da *app* como tinha a morada de cada um, coloquei um por um no *Google Earth* (Figura 16).



**Figura 15:** Imagem do Google Earth com PCR que existem em Portugal e Espanha

**Fonte:** Elaboração própria através do Google Earth



**Figura 16:** Imagem do Google Earth com os Burger Kings que existem em Portugal e em Espanha

**Fonte:** Elaboração própria através do Google Earth



## 4. Revisão da Literatura

A revisão de literatura assenta em dois tópicos muito importantes, em que a primeira é referente à importância que a escolha do local tem para qualquer retalhista, independentemente da sua área de negócio ou setor de atividade. Neste tópico serão analisados artigos e estudos de caso mais virados para o setor do retalho e o mercado dos combustíveis. O segundo tópico é relacionado com a importância da previsão nas empresas, e por isso será abordando artigos e estudos de caso mais ligados ao setor de energia.

### 4.1. Localização

De acordo com Roig-Tierno, Baviera-Puig e Buitrago-Vera (2013) as principais variáveis que uma empresa de retalho bem-sucedida deve ter em consideração são a "localização, localização, localização", portanto, com base nesta declaração, é fácil compreender a importância que uma estratégia correta ao nível da escolha do local tem para qualquer retalhista, independentemente da sua área de negócio ou setor de atividade. Nas empresas de retalho, a abertura de uma nova loja ou *outlet* implica um grande risco devido aos elevados custos financeiros associados. Além disso, uma loja que não obtém sucesso devido a uma má escolha de local pode ter um impacto negativo significativo na imagem da empresa (Roig-Tierno, Baviera-Puig e Buitrago-Vera, 2013).

Na mesma linha de pensamento, segundo Akalina, Turhanbi e Sahin (2013), a seleção do local de uma loja ou ponto de venda é considerada como uma das decisões estratégicas mais cruciais para os retalhistas pois, muitas das vezes, é um fator determinante no desempenho dos negócios. De facto, existem outros fatores que afetam o sucesso ou o fracasso das lojas de retalho, contudo, os efeitos adversos causados pela seleção de um mau local é dos mais adversos. Fox, Postrel e McLaughlin (2007) reforçam que a localização da loja é a decisão do *marketing mix* que obriga ao maior investimento e com consequências a longo prazo, porque ao contrário de uma má decisão de preço ou decisão promocional, uma má localização de uma loja afeta negativamente o desempenho do retalhista por vários anos. De igual forma, Litz e Rajaguru (2008) afirma que, enquanto os retalhistas podem alterar os seus preços, serviços e sortido de mercadorias num tempo relativamente curto, por outro lado as decisões de localização são mais difíceis de mudar porque, normalmente, é preciso fazer-se grandes investimentos para comprar e desenvolver imóveis ou comprometer-se com contratos de longo prazo. Arrigo (2015), também salienta que a relevância de selecionar o melhor local de retalho sempre foi considerada pelos retalhistas uma decisão estratégica e, de facto, Ghosh e Craig (1983) já reconheceram a localização da loja como

talvez o determinante mais importante do sucesso dos retalhistas a longo prazo, porque poderia fornecer vantagens estratégicas difíceis de serem superadas pelos concorrentes.

Se o processo de escolha do local de uma loja de retalho sempre foi complicado, de acordo com Roig-Tierno, Baviera-Puig e Buitrago-Vera (2013) isso agora é mais verdadeiro do que nunca, porque a situação atual é caracterizada por uma concorrência cada vez maior, resultando em margens mais baixas e na exploração de todos os segmentos de mercado possíveis. Deste modo, a procura de uma estratégia de localização adequada tem potencial para se tornar um fator diferenciador e competitivo.

Muitos modelos diferentes foram propostos para determinar a localização ideal da loja na medida em que Wringley (1988) considerava no final da década de 1980 como a “era de ouro” para a análise da localização. Esses modelos fundamentaram a seleção do local em diferentes fatores, tais como: a análise do poder de atração para estimar a área de negociação e as vendas esperadas, tráfego de pedestres, tráfego de veículos, proximidade a uma grande atração, número de concorrentes, tamanho da loja e a sua distância dos consumidores e outros fatores determinantes da atratividade do local também compuseram a avaliação de desempenho das diferentes lojas na área (Arrigo, 2015).

Um estudo realizado por Akalina, Turhanbi e Sahin (2013) teve como objetivo determinar a importância relativa ou o peso de vários critérios e os seus atributos no problema de decisão da seleção de locais para uma loja de roupa, para posteriormente ser identificado um local com potencial para o mesmo. Assim, o modelo de avaliação proposto pelo estudo mostra que o critério população é considerado o mais importante e, de seguida, pela concorrência, como o segundo mais relevante. Relativamente aos atributos, os mais relevantes são o mercado alvo coerente, o número de lojas dos concorrentes e a quantidade de dinheiro que as pessoas estão dispostas a gastar para comprar os produtos dos retalhistas.

A seleção do local mais adequado para uma loja de retalho na empresa Aygün Süt na Turquia, foi examinado por Erbiyika, Özcan e Karaboğa (2012) através do método do processo de hierarquia analítica (AHP). Como resultado deste estudo, foi obtida uma estrutura de modelo de pesquisa composta por 5 critérios principais e 15 subcritérios. Esses critérios foram formados com os principais critérios de custos, condições de concorrência, densidade de tráfego, e com subcritérios de tráfego de passageiros, tráfego de veículos, características de lojas alternativas e, finalmente, outro critério principal de locais alternativos de localização. Ao analisar o grau de importância

desses critérios, verifica-se que os principais critérios variáveis principais são a densidade de tráfego com uma taxa de 38% e 32% das condições de concorrência.

Roig-Tierno et al. (2013) desenvolveram um método que combina sistemas de informação geográfica (SIG) e modelos de decisão com vários critérios para permitir que as redes de retalho determinem locais para novos pontos de venda. Para demonstrar as suas aplicações práticas, essa metodologia foi aplicada na cidade espanhola de Múrcia para decidir o local de abertura de um novo supermercado. Os resultados revelaram que 75% do sucesso de um supermercado é explicado pelo volume do comércio de passagem (17,44%), a visibilidade do local (14,62%), a distância entre um supermercado e seus concorrentes (14,49%), o potencial mercado na área de comércio do supermercado (9,75%) e acessibilidade de carro (9,71%) e a pé (9,17%). Com base nos resultados obtidos, concluíram que os fatores mais importantes são os relacionados à localização e à concorrência.

Zhou e Clapp (2015) analisaram as decisões de localização intra-metropolitana de lojas de retalho, concentrando-se nas aberturas de uma lista abrangente de lojas âncoras nos Estados Unidos da América. Ao aplicar um modelo de *logit* condicional (CLM), identificaram que as opções de localização de novas âncoras podem estar associadas ao zonamento, população, proximidade de estrada, receita potencial e crescimento de receita, canibalização, concorrência e localização.

Fox, Postrel e McLaughlin (2007) investigaram a influência da localização da loja de retalho no comportamento de compra do consumidor, e como resultado, nas receitas do retalhista. Para atingir esse objetivo é estimado modelos de gastos do consumidor nos principais retalhistas de produtos embalados num mercado metropolitano com base em duas dimensões do local de retalho: proximidade com os consumidores, ou seja, tempos de viagem e a proximidade com outras lojas, ou seja, aglomeração. As principais conclusões são que os tempos de viagem para as lojas de um retalhista têm um impacto muito maior nas receitas da loja *Wal-Mart Discount* do que nas receitas do *Wal-Mart Supercenter*. Também descobriram que os retalhistas alimentares geralmente beneficiam da aglomeração com lojas de desconto, enquanto as lojas *Wal-Mart Discount* sofrem com a aglomeração com as mercearias.

Bell, Ho e Tang (1998) modelaram a escolha da loja como dependente dos custos fixos e variáveis das compras. A distância de viagem da casa do consumidor até à loja foi o principal custo fixo das compras no estudo dos dados e foi considerado um importante preditor da escolha da loja.



Como já foi referido anteriormente, a seleção do local é um dos fatores-chave sucesso nos negócios e, por essa razão, também no setor da energia e dos combustíveis. Desta forma, Adsavakulchai e Huntula (2010) integraram a modelação espacial e os sistemas de informação geográficos (SIG) para demonstrar que podem ser usados na localização ideal para os postos de veículos a gás natural em Bancoque. As variáveis estudadas foram a proximidade aos centros populacionais, distância dos postos vizinhos, facilitação do uso da concessionária existente, densidade e velocidade dos carros, preço da terra e número de carros registados em Bangkok. Os resultados deste estudo demonstram que seis locais no distrito de Nongjok foram avaliados como os locais ideais para postos de veículos a gás natural em Bancoque. Também foi realizado um estudo em Teerão e teve como principal preocupação apresentar um modelo para posicionar a localização ideal de um pequeno posto de abastecimento de combustível com a ajuda do sistema de informação geográfico (SIG). Com base em diversas opiniões de especialistas em tráfego, proprietários de postos de combustível e a companhia nacional de petróleo do Irão, os critérios de seleção foram a segurança, o tráfego, a acessibilidade e o ambiente (Aslani e Alesheikh, 2011).

Semih e Seyhan (2011) investigam a escolha do local para postos de abastecimento de combustível, e apontam que o problema da seleção de postos de abastecimento envolve numerosos fatores quantitativos e qualitativos, como o número de outros postos de abastecimento na área, direções de tráfego, composição social da área residencial à volta, e a aparência da estrutura do posto. O objetivo deste estudo foi apresentar uma hierarquia abrangente de fatores para a seleção do melhor local para um posto de abastecimento de combustível. Em conclusão, os resultados mostraram que os fatores relacionados com o tráfego (o acesso aos postos nos dois sentidos, barreiras rodoviárias na direção do posto, localizado numa estrada local ou nacional e o limite de velocidade na estrada principal do posto) têm um papel fundamental na decisão de seleção. Os fatores ambientais que se encontram divididos em “outros concorrentes na área” e “fatores relacionados à vizinhança” assumem o segundo ponto principal, porém o fator relacionado com os outros concorrentes na área detém um peso maior, mostrando-se mais relevante. De seguida, aparecem os fatores socioeconómicos como os terceiros mais relevantes para a decisão de uma escolha ótima, e por último aparecem os atributos físicos do terreno (área total da propriedade e visibilidade da localização do posto de abastecimento a partir das estradas que se aproximam).

Segundo Axtman (2004), a empresa ExxonMobil identificou que os quatro principais fatores na escolha do posto de abastecimento de combustível são a localização, o preço, as instalações e os

serviços. Da mesma forma, a *National Association of Convenience Stores* (NACS), constatou que a localização, o preço e qualidade são os fatores mais importantes.

De acordo com Wang, Lee e Hsieh (2016) uma boa localização é naturalmente importante para o sucesso operacional, pois determina os locais equipados com melhores instalações para oferecer aos clientes melhores serviços. No entanto, escolher um posto de combustível com serviço completo originalmente, para ser transformado e atualizado para posto *self-service* é uma decisão difícil. Muitas vezes, é simplesmente avaliado pela experiência passada de um grupo de especialistas e, na maioria dos casos, esses métodos tradicionais podem não resultar na melhor decisão, tendo em conta que esse julgamento da intuição pode ser influenciado pela emoção ou opinião pessoal dos tomadores de decisão sobre as informações abundantes. Assim, os autores propõem um modelo de avaliação integrando o processo de hierarquia analítica (AHP) com a programação de metas de múltiplas escolhas (MCGP), considerando critérios qualitativos e quantitativos, para ajudar uma empresa de combustíveis no sul de Taiwan a selecionar um local adequado para transformar um posto de abastecimento existente num posto *self-service*. Os critérios principais da seleção “ideal” de local para a renovação de postos de combustível neste estudo foram o tráfego (número médio de carros, número médio de motos e tempo de espera), o ambiente (consumo médio de combustível, número de concorrentes, taxa média de roubos e aceitação da vizinhança) e a construção (número de ilhas da bomba, número de bombas e tamanho do lote). A partir dos resultados, concluiu-se que os fatores mais importantes (subcritérios) foram o consumo médio de combustível, a taxa média de roubos e a aceitação da vizinhança, todos dentro dos critérios ambientais e, conseqüentemente, o número médio de carros nos critérios de tráfego (Wang, Lee e Hsieh, 2016).

#### **4.2. Previsão**

A previsão desempenha um papel imprescindível no processo de planeamento de toda a atividade futura, tomada de decisão e controlo em qualquer empresa ou organização. A incerteza associada a muitos fenómenos temporais não permite o conhecimento exato do seu comportamento no futuro e, por isso, leva-nos à necessidade de obter previsões (Caiado, 2016). Murteira, Muller e Turkman (1994) referem que a previsão pode definir-se com a habilidade de antecipar o futuro. Portanto, apenas é possível prever, se assumirmos que existe uma regularidade naquilo que observamos, ou seja, que as observações não sejam aleatórias.

Caiado (2016) afirma que “a previsão de vendas constitui o ponto de partida para o planeamento de toda a atividade futura da empresa”. A criação de previsões de vendas e a análise prévia dos seus resultados são fundamentais para o sucesso de uma empresa. Deste modo, não é possível atingir objetivos precisos e reais sem que a previsão esteja presente na gestão.

Segundo Fantazzini e Toktamysova (2015), a capacidade de prever com precisão as vendas permite às empresas melhorar o seu desempenho no mercado, minimizar as perdas de lucro e planejar processos de produção e políticas de marketing com mais eficiência. Isto é particularmente relevante no mercado dos combustíveis, onde a incerteza e o risco que as empresas enfrentam são fenómenos à escala global. A fim de mitigar os problemas que poderiam daí advir, criar uma cadeia de abastecimento e gestão de operações mais cuidadosa e eficiente, e conseguir prever com precisão as vendas é crucial na atividade de retalho de combustíveis. Num nível mais organizacional, as previsões de vendas são necessárias como um *input* essencial para as atividades de decisão em muitas áreas funcionais, por exemplo, em marketing, vendas, produção, compras, finanças e contabilidade (Mentzer e Bienstock, 1998).

De acordo com Montgomery, Johnson e Gardiner (2008) o objetivo principal da utilização dos métodos de previsão é prever os acontecimentos futuros, tendo como intuito a redução do risco nos processos de tomada de decisão. Os autores também argumentam que uma maior disponibilização de recursos no método de previsão implementado poderia permitir melhorar a precisão da previsão e, portanto, reduzir alguns dos prejuízos resultantes da incerteza existente no processo de tomada de decisão.

Chambers, Mullick e Smith (1971) defende que os métodos de previsão se encontram divididos em três grandes tipos: técnicas qualitativas, análise de séries temporais e projeções, e modelos causais. Por outro lado, segundo Armstrong (2001), Gonçalves (2010) e Montegomery (2008), entre outros, os métodos de previsão encontram-se divididos em dois tipos: qualitativos e quantitativos:

- Os métodos qualitativos são aqueles que não se podem quantificar, logo são considerados modelos subjetivos porque baseiam-se em opiniões, julgamentos, intuições, pesquisas ou técnicas comparativas a fim de produzir estimativas. Estes métodos são usados quando há necessidade de desenvolver estratégias de médio e longo prazo e quando existe a introdução de um novo produto onde a taxa de aceitação do mesmo no mercado é ainda incerta, havendo dados limitados e nenhuns dados históricos (Makridakis e Wheelwright, 1989);

- Os métodos quantitativos, que são os mais utilizados, fundamentam-se no conceito da utilização dos dados históricos para prever o futuro. Procura identificar padrões nos dados históricos e transpor este padrão para o futuro, ou seja, este método é usado para extrapolar o comportamento passado e atual para o futuro (Demir e Akkaş, 2018; Gonçalves, 2010). De acordo com Micajkova et al. (2018), os métodos quantitativos podem ser aplicados quando existem três condições: disponibilidade de informações passadas sobre a variável que está a ser prevista; a informação ser quantificada em dados numéricos; assumir que o padrão do passado se mantenha no futuro.

Embora a previsão de vendas de postos de abastecimento de combustível não ser um tópico muito abordado na literatura, existem muitos estudos que tentam modelar o comportamento noutros mercados relacionados, nomeadamente no setor da energia, sendo muito mais comuns e partilhando algumas das especificidades. Harris e Lon-Mu (1993) analisaram a relação entre o consumo de eletricidade e variáveis potencialmente relevantes, como as condições meteorológicas, o preço e a rendimento do consumidor, encontrando uma alta sazonalidade na procura de eletricidade. Além disso, concluíram que o preço desempenha um papel essencial na explicação do comportamento de poupança pelos consumidores de eletricidade, tendo esse resultado implicações importantes para a previsão do consumo de energia elétrica.

A influência de variáveis económicas e demográficas selecionadas no consumo anual de eletricidade na Nova Zelândia entre 1965 e 1999 foi investigada por Mohamed e Bodger (2005), tendo proposto um modelo de regressão linear múltipla usando o PIB, preço médio da eletricidade e população como variáveis selecionadas consideradas mais relevantes para o consumo de eletricidade na Nova Zelândia. Verificou-se que o consumo de eletricidade se correlacionou efetivamente com todas as variáveis. Na mesma linha de pensamento, Bianco, Manca e Nardini (2009) estudaram a influência de variáveis económicas e demográficas no consumo anual de eletricidade em Itália entre 1970 e 2007 com a intenção de desenvolver um modelo de previsão de consumo a longo prazo. Diferentes modelos de regressão foram desenvolvidos, utilizando o histórico de consumo de eletricidade, produto interno bruto (PIB), produto interno bruto *per capita* (PIB *per capita*) e população. Assim, o principal objetivo do artigo foi estimar as elasticidades do PIB, preço e PIB *per capita* do consumo doméstico e não-doméstico de eletricidade. Verificou-se que a elasticidade do preço indicou valores bastante baixos, e por isso não foi considerado como variável explicativa nos modelos, uma vez que a sensibilidade das quantidades consumidas às variações no preço é muito pequena, levando a que, mesmo que existam grandes variações nos

preços, a repercussão ao nível da eletricidade consumida será reduzida. Pelo contrário, as elasticidades do PIB e do PIB *per capita* apresentam valores elevados, demonstrando que a resposta do consumo às variações do PIB e do PIB *per capita* é muito sensível a alterações nestas variáveis. Relativamente ao segundo objetivo, diferentes modelos de previsão a longo prazo foram desenvolvidos e como resultado espera-se um aumento no consumo total de eletricidade nos próximos anos, impulsionado pelo consumo doméstico e não-doméstico, com uma taxa média igual a cerca de 2% ao ano.

O consumo anual de eletricidade residencial e não residencial na Itália também foi estudado por Bianco, Manca e Nardini (2013) através de modelos de regressão linear simples e múltipla utilizando também o histórico de consumo de eletricidade, produto interno bruto (PIB), PIB *per capita* e população. Os resultados demonstram que as variáveis explicativas selecionadas estão fortemente correlacionadas ao consumo anual de eletricidade e, o coeficiente de determinação no modelo de regressão múltipla é igual a 0,990 para o consumo residencial e 0,961 para o consumo não residencial e 0,981 para o consumo total, o que revela coeficientes de determinação extremamente elevados.

No norte de Chipre para o período de 1988 a 1997, Egelioglu, Mohamad e Guven (2001) observaram a influência de variáveis económicas no consumo anual de eletricidade. Utilizando o consumo histórico de energia, base de dados económicos históricos e análises de regressão linear múltipla, verificou-se que o número de clientes, o preço da eletricidade e o número de turistas se correlacionam com o consumo anual de eletricidade. O consumo anual de energia estava fortemente relacionado ao número de clientes, com um  $R^2$  ajustado igual a 0,906 e 0,930 se o preço da eletricidade e o número de turistas fossem incluídos no modelo. Os resultados indicam que o modelo que utiliza o número de clientes, o número de turistas e os preços da eletricidade como regressores tem uma capacidade preditiva muito forte e pode ser usado para prever o consumo anual futuro de eletricidade.

Bianco, et al. (2010) apresentam uma análise e dois modelos de previsão para o consumo não residencial de eletricidade na Roménia. Na primeira parte do estudo é analisada a influência de variáveis económicas, preço e PIB, no consumo de eletricidade. Verificou-se que a elasticidade do preço a longo prazo e a elasticidade do PIB tem valores baixos, de 0,274 e 0,496 respetivamente, logo, isso significa que o consumo de eletricidade não residencial não é muito sensível às variações do preço e do PIB. Na segunda parte do estudo um método de suavização exponencial de Holt-

Winters e outros modelos de séries temporais são usados para a previsão de consumo, baseados apenas na série histórica de consumo. Os dois modelos conduzem a resultados semelhantes, com um desvio médio inferior a 5%. De acordo com os modelos de previsão, um aumento médio de consumo de cerca de 1% ao ano deve ser esperado nos próximos 12 anos para a eletricidade não residencial na Roménia.

Kavousian, Rajagopal e Fischer (2013) examinaram os determinantes estruturais e comportamentais do consumo residencial de eletricidade, desenvolvendo modelos separados para consumo diário máximo e mínimo. O método foi aplicado num conjunto de dados de 1628 domicílios com consumo de eletricidade e, apesar de o método preferido para a seleção de modelos ser a técnica de seleção passo a passo, recorreram às três técnicas (passo a passo, progressivo e regressivo). Os resultados mostram que as condições meteorológicas, a localização e a área útil estão entre os fatores mais importantes do consumo residencial de eletricidade. Além dessas variáveis, o número de frigoríficos e dispositivos de entretenimento (por exemplo, Videogravadores) estão entre os fatores mais importantes do consumo mínimo diário, enquanto o número de ocupantes e aparelhos de alto consumo, como um cilindro e o ar condicionado, são os fatores mais significativos do consumo diário máximo. Através do modelo conseguem explicar 55% e 65% da variabilidade no consumo de eletricidade, medida pelo coeficiente de determinação do modelo de regressão linear.

Analisando o padrão de consumo de energia elétrica em Déli, Ranjan e Jain (1999) aplicaram modelos de regressão linear múltipla e parâmetros populacionais e meteorológicos (temperatura, humidade relativa, duração da luz solar e precipitação) como variáveis explicativas do consumo de energia para diferentes estações do ano. Os resultados demonstram que no inverno, o modelo consiste apenas na população e temperatura como variáveis explicativas, porém o modelo apresenta um coeficiente de determinação ajustado de 0,9725. Relativamente ao verão, o melhor ajuste do modelo é novamente obtido quando a população e a temperatura são as únicas variáveis explicativas consideradas, e com um coeficiente de determinação ajustado bastante elevado de 0,9925. Por outro lado, para a primavera, as únicas variáveis explicativas consideradas foram a duração da luz solar e a humidade relativa, apresentando um coeficiente de determinação ajustado bastante baixo (0,3868). Por último, no outono, o modelo considera como variáveis explicativas a população, a temperatura e a precipitação, com um coeficiente de determinação ajustado igual a 0,9854. Assim, concluíram que os modelos de regressão múltipla linear podiam responder pela

maioria das variações no consumo de energia elétrica nos meses de inverno, verão e outono, exceto na primavera.

A procura anual bruta de eletricidade da Turquia foi modelada pelos modelos de regressão linear múltipla e redes neurais artificiais usando a população, produto interno bruto (PIB) *per capita*, taxa de inflação, taxa de desemprego, temperatura média no verão e temperatura média no inverno como variáveis. A população e o PIB *per capita* foram os principais fatores que afetaram a procura, enquanto a taxa de inflação e a temperatura média no verão tiveram menor influência. Entre essas variáveis, a taxa de desemprego e a temperatura média no inverno foram insignificantes para determinar a procura para os anos entre 1975 e 2013. Comparando os dois modelos, verificou-se que o modelo de redes neurais artificiais previu a procura de eletricidade com uma precisão muito alta, e os resultados foram mais precisos do que as previsões oficiais (feitas pelo Ministério de Energia e Recursos Naturais da Turquia), em contraste, o modelo de regressão linear múltipla obteve uma previsão com uma baixa precisão (Günay, 2016).

Hussain, Rahman e Memon (2015) estudaram o consumo total de eletricidade e os seus componentes (setor residencial, setor governamental, agricultura, iluminação pública, transporte industrial e setor comercial) no Paquistão. Neste estudo, o modelo Holt-Winters mostrou resultados mais robustos em comparação ao modelo ARIMA, logo foi considerado o modelo mais apropriado para prever o consumo de eletricidade no Paquistão. Em contraste, os valores do *root-mean-square error* (RMSE) e do erro médio absoluto percentual (MAPE) foram menores no modelo de Holt-Winters do que no modelo ARIMA. Taylor (2003) também usou esse modelo para prever a procura de eletricidade *online* e concluiu que o modelo de Holt-Winters supera o desempenho em comparação aos modelos ARIMA bem ajustados. De igual forma, Taylor (2008) previu a procura de eletricidade no Reino Unido e concluiu que o Holt-Winters apresentou os melhores resultados de previsão. De outro ponto de vista, Tularam e Saeed (2016) compararam a precisão de desempenho de três diferentes modelos de séries temporais (modelo de suavização exponencial, Holt-Winters e ARIMA) para os preços do petróleo. Para determinar o melhor modelo, foram aplicadas seis estratégias diferentes como critérios de seleção para quantificar as precisões de previsão desses modelos. Os três modelos foram comparados aplicando-os às séries temporais de preços regulares do petróleo bruto *West Texas Intermediate* (WTI). Os resultados mostraram que o modelo Holt-Winters teve um melhor desempenho do que o modelo de suavização exponencial para uma previsão com um intervalo de confiança de 95%. No entanto, o modelo ARIMA (2, 1, 2) obteve ainda melhores resultados, levando-os a concluir que este modelo robusto fornece previsões mais

precisas, logo superou outros modelos simples e flexíveis no mercado de petróleo. Em alternativa, existe uma necessidade contínua de rever a eficácia de modelos empíricos de previsão da procura de combustível, com foco em considerações teóricas e práticas nos processos de construção de modelos de diferentes formas de modelo. Portanto, Li, Rose e Hensher (2010) consideraram um modelo de tendência linear, um modelo de tendência quadrática, um modelo de tendência exponencial, um modelo de suavização exponencial única, o modelo linear de Holt, o modelo de Holt-Winters, um modelo de ajuste parcial (PAM) e um modelo autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA). Os resultados deste estudo mostram que métodos simples extrapolam melhor os padrões de uma série temporal, para estimar previsões mais precisas.

Furtado e Suslick (1993), tiveram como objetivo prever o consumo de petróleo no Brasil para o ano de 2000 com base em modelos logísticos, modelos de aprendizagem e modelos de *translog*, usando a técnica de intensidade de uso de energia. Os modelos aplicam uma série temporal de 30 anos para a projeção. Uma investigação da evolução do perfil de consumo de petróleo foi realizada com base em três efeitos característicos: efeitos estruturais, de conteúdo e de escala. A avaliação dos modelos de previsão apresentou bons resultados, com o modelo *translog* mostrando o melhor desempenho em termos de precisão. Os modelos de aprendizagem e *translog* indicaram que o PIB é o principal determinante da evolução do consumo de petróleo no futuro.





## 5. Caso de Estudo: PRIO

O principal objetivo deste caso de estudo é identificar e caracterizar potenciais variáveis ou fatores com capacidade preditiva para as vendas mensais de combustível de postos de abastecimento PRIO. Deste modo, primeiro serão analisados os dados disponibilizados, de seguida os métodos estatísticos utilizados e por fim as análises e resultados.

### 5.1. Base de Dados

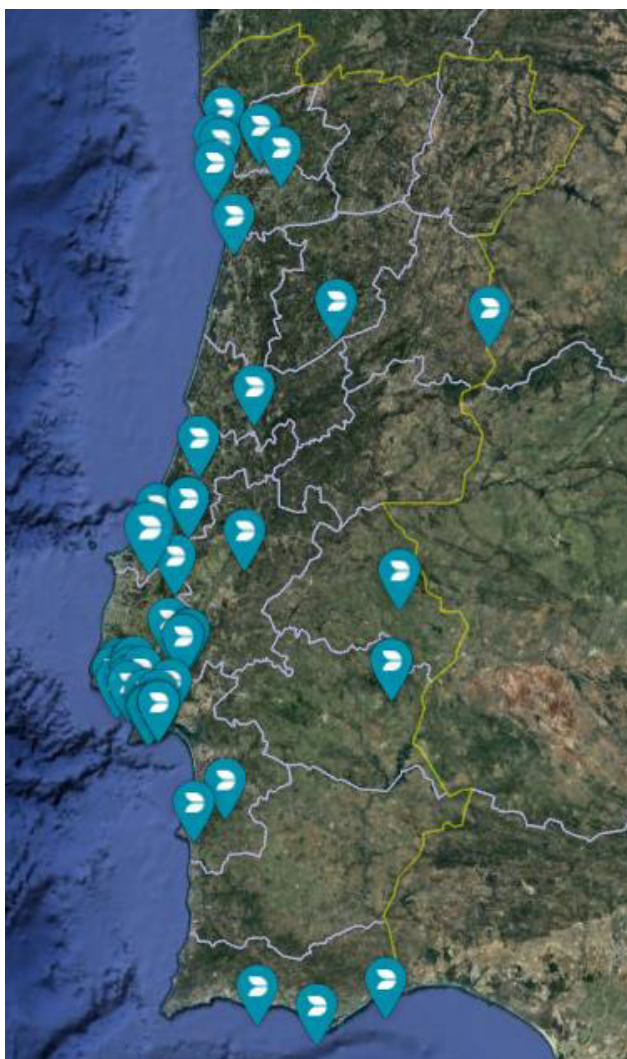
Para o período de estudo de 2012 até 2018, foi-me disponibilizado pela PRIO, mais precisamente pelo Departamento de Controlo de Gestão, o histórico de vendas mensais em termos de volume de combustível, medido em metros cúbicos, de todos os postos de abastecimento próprios PRIO; todavia, como é relevante ter um histórico significativo das vendas, decidi estudar os postos que abriram nos anos entre 2012 e 2015, inclusive (Tabela 6).

**Tabela 6:** Períodos de estudo dos postos de abastecimento PRIO

Postos	Ano de estudo			
	Início	Fim		
Trajouce	mai 2012	dez 2018	Alcantarilha	ago 2015
Grândola	jan 2012	dez 2018	Amora	nov 2014
Canela	jan 2012	dez 2018	Montijo	out 2014
Entroncamento	jan 2012	dez 2018	Vila Amelia N	nov 2014
Faro	jul 2012	dez 2018	Vila Amelia S	nov 2014
Guia	set 2012	dez 2018	Vila Chã	nov 2014
Caxinas	out 2012	dez 2018	Rio Maior	out 2014
Portalegre	dez 2012	dez 2018	Fão	dez 2014
Damaia	jun 2013	dez 2018	Barqueiros	dez 2014
Mira Sintra N/S	jan 2013	dez 2018	Barroselas	dez 2014
Alvalade	jul 2013	dez 2018	Porto Alto N	dez 2014
Nazaré	ago 2013	dez 2018	Porto Alto S	dez 2014
Mira Sintra S/N	fev 2014	dez 2018	St André	dez 2014
Fernão Ferro	mar 2014	dez 2018	Borba S	mar 2015
Viseu	jul 2014	dez 2018	Borba N	mar 2015
Altura	fev 2014	dez 2018	Famões	nov 2015
Arroja	dez 2014	dez 2018	Braga Real	jul 2015
Castanheira	jun 2015	dez 2018	Marco Grilo	fev 2015
Coimbra Parque Verde	mai 2014	dez 2018	Lagoa N	ago 2015
Guimarães	ago 2014	dez 2018	Benavente N	dez 2015
Oeiras	ago 2014	dez 2018	Benavente P	dez 2015
Algés	ago 2014	dez 2018	Porto Mós N	dez 2015
Trafaria	set 2014	dez 2018	Porto Mós P	dez 2015
			Vilar Formoso N	dez 2015
			Alfeizerão	out 2015

**Fonte:** Elaboração própria

Estes volumes mensais são referentes às vendas totais de Gasóleo, Top Diesel, Gasolina 95, Top 95 Gasolina, GPL Auto, Gasóleo Agrícola e ADBlue (só existe em Vilar Formoso), de quarenta e oito postos de combustível localizados em Portugal Continental (Figura 17). No entanto, é de salientar que nem todos os postos tem todos estes tipos de combustível. Destaco também que no âmbito deste trabalho, não houve acesso à informação relativa ao número de dias de funcionamento do primeiro mês de atividade de cada posto.



**Figura 17:** Localização dos 48 postos em estudo

**Fonte:** Elaboração própria através do Google Earth

Analisando as vendas de 2018, o tipo de combustível que se vendeu mais foi o Top Diesel com mais de 50% do total de vendas, mais precisamente com uma quota de 62,4%, seguido pelo Gasóleo com 16%, o Top 95 Gasolina com 14,9%, sendo que o combustível com menor volume transacionado foi o Gasóleo Agrícola com 0,3%, excluindo o ADBlue tendo em conta que apenas está disponível num posto de abastecimento de combustível.

A base de dados original teve de ser organizada de modo a facilitar a análise e modelação das séries. Assim, foi necessário organizar as vendas mensais dos postos de abastecimento por colunas, ou seja, os postos foram colocados por colunas e as respectivas vendas mensais ordenadas cronologicamente, do mais antigo para o mais recente. A partir daí foi criado um gráfico para cada série de vendas mensais de cada posto de modo a analisar o comportamento de cada uma.

Além disso, o Departamento de Expansão da PRIO também disponibilizou os fatores de localização (Volume de tráfego; Tipo de localização; Poder de compra concelhio; Densidade populacional por freguesia; Proximidade a vias arteriais; Número de concorrentes *discount* num raio de 2 km) de cada um dos postos. Estes fatores são considerados pelo Departamento de Expansão, por regra, em escalas ordinais com 3 categorias, com a exceção do tráfego médio diário que é quantitativo (Tabela 7).

**Tabela 7:** Caracterização dos fatores de localização

<b>Fatores de Localização</b>	<b>Caracterização</b>
<i>Tráfego médio diário</i>	Quantitativa discreta
<i>Tipo de localização</i>	Qualitativa Nominal com 3 categorias (Urbano; Transição; Estrada Nacional; Autoestrada)
<i>Densidade populacional da freguesia</i>	Qualitativa Ordinal com 3 categorias (menor que 400 hab/km <sup>2</sup> ; entre 400 hab/km <sup>2</sup> e 1700 hab/km <sup>2</sup> ; maior que 1700 hab/km <sup>2</sup> )
<i>Poder de compra concelhio</i>	Qualitativa Ordinal com 3 categorias (menor que 75 %; entre 75 % e 100 %; maior que 100 %)
<i>Distância às vias arteriais</i>	Qualitativa Ordinal com 3 categorias (menor que 1,5 km; menor que 4 km; sem via arterial)
<i>Concorrência</i>	Qualitativa Ordinal com 3 categorias (0 postos <i>discount</i> num raio de 10 km; de 1 a 2 postos <i>discount</i> num raio de 10 km; mais do que 2 postos <i>discount</i> num raio de 10 km)

**Fonte:** Elaboração própria

Considerando que a escala ordinal considerada na maioria dos fatores é menos informativa do que se esses mesmos fatores fossem medidos numa escala quantitativa, optei por recolher os

valores associados a esses fatores a partir de várias fontes. A Tabela 8 indica quais os fatores para os quais foram obtidos os valores quantitativos e a respetiva fonte ou método.

**Tabela 8:** Fatores com valores quantitativos e respetiva fonte ou método

<b>Fatores</b>	<b>Fonte / Método</b>
<i>Densidade populacional da freguesia</i>	Através do software Mapidea (retiram os dados dos censos 2011).
<i>Densidade populacional do concelho</i>	Retirado do Portal do Instituto de Estatística (INE), com o Local de residência (NUTS - 2013) e período de referência de dados de 2017 ( <a href="https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&amp;xpgid=ine_indicadores&amp;indOcorrCod=0008337&amp;contexto=bd&amp;selTab=tab2">https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&amp;xpgid=ine_indicadores&amp;indOcorrCod=0008337&amp;contexto=bd&amp;selTab=tab2</a> ) consultado no dia 07 de março de 2019.
<i>Poder de compra concelho</i>	Retirado do portal do INE (Instituto Nacional de Estatística), do estudo sobre o poder de compra concelho de 2015 ( <a href="https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&amp;xpgid=ine_publicacoes&amp;PUBLICACOESpub_boui=277100143&amp;PUBLICACOESmodo=2">https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&amp;xpgid=ine_publicacoes&amp;PUBLICACOESpub_boui=277100143&amp;PUBLICACOESmodo=2</a> ) consultado no dia 20 de fevereiro de 2019.
<i>Distância linear às vias arteriais</i>	Através do Google Earth na função régua, medir através de uma linha reta a distância entre o posto e a via arterial mais próxima, em quilómetros.
<i>Distância real às vias arteriais</i>	Através do Google Maps, colocar o percurso entre o posto até à via arterial mais próxima.
<i>Concorrência num raio de 10km</i>	No Google Earth fazer um raio de 10km à volta do posto, e contar os postos <i>discount</i> que estão dentro do raio.
<i>Concorrência num raio de 2km</i>	No Google Earth fazer um raio de 2km à volta do posto, e contar os postos que não são <i>discount</i> que estão dentro do raio.

**Fonte:** Elaboração própria

O facto de os fatores serem medidos numa escala mais informativa, por regra de rácio, pode potenciar o melhor ajustamento dos modelos estatísticos a adotar e a obtenção de previsões mais precisas.

## **5.2. Métodos estatísticos**

Como metodologias de apoio à decisão, consideram-se neste trabalho várias técnicas estatísticas que servirão de suporte às análises e propostas de melhoria. Os métodos estatísticos adotados consistem, essencialmente em métodos estatísticos de análise exploratória de dados, recorrendo a estatísticas descritivas e representações gráficas, ao método de previsão de Holt-Winters, à análise de *clusters* e a modelos de regressão linear múltipla.

### **5.2.1. Método de alisamento exponencial – Método de Holt-Winters**

O método de Holt-Winters (HW), que foi o método de previsão utilizado neste relatório e que irei aprofundar com maior detalhe, é uma expansão do método de Alisamento Exponencial Linear de Holt (2004), que foi desenvolvida por Winters (1960), com o intuito de aplicar em séries temporais que apresentam simultaneamente componentes de tendência e de sazonalidade. Considera-se que, neste contexto, o método de HW é uma técnica estatística de simples implementação e de fácil interpretação que se adequa à maioria das séries de vendas mensais de combustível, uma vez que a generalidade destas apresenta simultaneamente as componentes de tendência e sazonal.

Os métodos de alisamento exponencial são métodos estatísticos de previsão que usam médias ponderadas das observações passadas, para prever os valores futuros. O termo “alisamento exponencial” indica que os pesos das observações são exponencialmente decrescentes com a antiguidade das mesmas, ou seja, as observações mais antigas têm pesos inferiores relativamente a observações mais recentes (Hyndman e Athanasopoulos, 2013; Caiado, 2016).

Estes métodos são um dos mais usados nas empresas devido ao seu baixo custo e à sua fácil implementação e compreensão. Makridakis et al. (1998) defende que os métodos de alisamento exponencial, apesar de às vezes não apresentarem resultados tão precisos e sofisticados como outros métodos, permitem a obtenção de soluções adequadas aos problemas expostos.

De acordo com Gardner (2006), os métodos de alisamento exponencial surgiram por Roberto G. Brown, em 1944, durante a II Guerra Mundial, quando recebeu a tarefa de desenvolver modelos matemáticos de controlo de incêndios em submarinos. Mais tarde, em 1957, Holt acrescentou uma componente que pretende modelar a tendência dos dados, e posteriormente, em 1960, Winters acrescentou outra componente que pretende captar a sazonalidade, isto é, os comportamentos

periódicos da série. Posto isto, os métodos de Alisamento Exponencial dividem-se em 3 tipos: Alisamento Exponencial Simples, Alisamento Exponencial Linear de Holt e Método de Holt-Winters.

Segundo Caiado (2016), o método de Alisamento Exponencial Simples é adequado para séries com tendência localmente estacionária e sem movimentos de carácter sazonal. Por outras palavras, este método é utilizado quando não existe nem um padrão de tendência, nem sazonalidade. Por outro lado, o método de Alisamento Exponencial Linear de Holt, utiliza-se para previsões com dados que apresentam tendência linear, mas não apresentam sazonalidade (Holt, 2004; Makridakis et al., 1998) e o método de Holt-Winters como já foi referido previamente, é apropriado para séries que apresentam tendência linear e movimentos sazonais (Caiado, 2016).

Existem dois métodos Holt-Winters diferentes, dependendo se a sazonalidade é modelada de forma aditiva ou multiplicativa. Por um lado, quando a amplitude sazonal é constante, ou seja, independente da variação temporal, utiliza-se o modelo aditivo; por outro lado, quando a amplitude sazonal da série varia com o tempo utiliza-se o modelo multiplicativo (Makridakis e al., 1998; Winters, 1960).

Assim, os métodos de Holt-Winters aditivo e multiplicativo são implementados através das seguintes equações de atualização ou iterativas (Tabela 9).

**Tabela 9:** Equações dos métodos aditivo e multiplicativo de Holt-Winters

<u>Método Aditivo</u>	<u>Método Multiplicativo</u>
$a_t = \alpha (Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha) (a_{t-1} + b_{t-1})$	$a_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha) (a_{t-1} + b_{t-1})$
$b_t = \beta (a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1}$	$b_t = \beta (a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1}$
$S_t = \gamma (Y_t - a_t) + (1 - \gamma) S_{t-s}$	$S_t = \gamma \frac{Y_t}{a_t} + (1 - \gamma) S_{t-s}$
$P_{n+h} = a_n + b_n \times h + S_{n+h-s}$	$P_{n+h} = (a_n + b_n h) S_{n+h-s}$

Nas equações anteriores considera-se  $Y_t$  o valor observado no instante  $t$  da série temporal da variável de interesse,  $s$  é o período da componente sazonal (i.e., o número de meses ou trimestres num ano),  $a_t$  representa o nível da série,  $b_t$  o declive ou taxa de crescimento da tendência,  $S_t$  é o

índice sazonal e  $P_{n+h}$  é a previsão  $h$  - passos à frente. As constantes  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , assumem todos valores no intervalo  $[0,1]$ , sendo designadas de constantes de alisamento.

Os valores das constantes de alisamento traduzem elas próprias características da série temporal. Quanto mais próximo de 1 forem os valores de  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , maior será o efeito de ajustamento do erro na previsão anterior, ou seja, as últimas observações irão ter maior peso e as estimativas irão adaptar-se mais rapidamente a variações nas características da série. Quanto mais próximo de 0 forem os valores de  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , menor será o efeito de ajustamento do erro de previsão, isto é, dão origem a sequências de estimativas mais estáveis, visto que a nova previsão é bastante próxima da previsão anterior (Caiado, 2016; Makridakis et al., 1998).

Sendo o método de Holt-Winters aditivo constituído por equações recursivas, é necessário estabelecer-se como iniciar esse processo. Neste caso, as equações podem ser inicializadas através dos valores iniciais:

- $a_1 = (\sum_{t=1}^s Y_t)/s$ , médias das primeiras  $s$  observações;
- $b_1 = (\bar{Y}_2 - \bar{Y}_1)/s$ , onde  $\bar{Y}_1$  é a média das primeiras  $s$  observações e  $\bar{Y}_2$  é a média das  $s$  observações seguintes;
- $S_j = Y_j - a_s$ , com  $j = 1, 2, \dots, s$

As equações do método de Holt-Winters multiplicativo podem ser inicializadas da mesma forma do que no método aditivo, com a exceção dos índices sazonais:

$$S_1 = \frac{Y_1}{a_s}, S_2 = \frac{Y_2}{a_s}, \dots, S_s = \frac{Y_s}{a_s}.$$

Os modelos de Holt-Winters com sazonalidade aditiva e multiplicativa foram ajustados para cada uma das séries de vendas mensais de combustível para cada posto. A partir daí foi realizado para ambos os modelos a previsão de um passo à frente, ou seja, previsão a um mês, e também previsão a seis passos, porém foi preciso otimizar as constantes de alisamento minimizando os erros de previsão a 1 ano porque o início de atividade tem muita influência na estimação das constantes, e por isso como o posto está em fase de crescimento, decidimos considerar a raiz quadrado do erro quadrático médio (REQM) sem as primeiras 12 previsões.

As constantes de alisamento são estimadas, por regra, de modo a minimizarem o erro quadrático médio (EQM) das previsões a um passo definido a partir dos valores observados  $Y_t$  e da respetiva previsão a um passo  $\hat{Y}_t = P_{(n-1)+1}$ , isto é,



$$EQM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-1} (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

A raiz quadrada do erro quadrático médio (REQM) é utilizado na parte das medidas para avaliar o erro do valor de previsão, e é obtido através da seguinte fórmula:

$$REQM = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (Y_j - \hat{Y}_j)^2}$$

De forma a otimizar o valor da previsão e aproximá-lo o mais possível do valor real de vendas e margens, é utilizada a função Solver do Excel que consiste em minimizar o valor do REQM através da alteração do valor dos coeficientes ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ).

### 5.2.2. Análise de *clusters*

Uma vez que o estudo incide sobre uma base de dados com um número considerável de postos de combustível e, aos quais estão associados séries temporais de vendas mensais de combustível, entre outras variáveis, a aplicação de métodos estatísticos que permitam a redução de dimensionalidade dos estudos pode ser útil no ajustamento de modelos de previsão. Estes métodos estatísticos multivariados poderão permitir o ajustamento dos modelos de previsão a um número mais reduzido de séries em vez da aplicação às séries originais sem, contudo, perder-se informação estatística considerada relevante.

A análise de *clusters* é uma técnica exploratória de análise multivariada que permite agrupar sujeitos ou variáveis em grupos homogêneos relativamente a uma ou mais características idênticas. De acordo com Marôco (2007), “cada observação pertencente a um determinado *cluster* é similar a todas as outras pertencentes a esse *cluster*, e é diferente das observações pertencentes aos outros *clusters*”. Isto é, o agrupamento é efetuado de forma que os elementos pertencentes ao mesmo grupo sejam tão semelhantes entre si quanto possível e tão diferentes dos restantes grupos quanto possível. A identificação de agrupamentos naturais de sujeitos ou variáveis possibilita avaliar a dimensionalidade da matriz dos dados e levantar hipóteses relativas às relações estruturais entre as variáveis. Na análise de *clusters*, os agrupamentos de sujeitos (casos ou itens) ou variáveis é feito a partir de medidas de semelhanças ou de medidas dissemelhanças (distância),

inicialmente entre dois sujeitos e mais tarde entre dois *clusters* de observações usando técnicas hierárquicas ou não-hierárquicas de agrupamentos de *clusters* (Marôco, 2007).

Deste modo, através do *software* SPSS, procedeu-se à análise de clusters, com o objetivo de identificar grupos homogêneos de postos de combustível; para tal adotou-se um procedimento hierárquico de agrupamento aglomerativo, considerando o método de variância mínima de Ward. Neste método os *clusters* são formados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos erros.

### 5.2.3. Regressão linear múltipla

Sendo as vendas mensais de combustível o principal foco deste estudo, a identificação de fatores com capacidade preditiva dessas mesmas vendas é uma importante etapa no processo de tomada de decisão. Como as vendas mensais de combustível são séries temporais, e atendendo à informação empírica interna dos colaboradores da PRIO em que a fase de maturidade é genericamente atingido nos três primeiros anos de atividade, irei ajustar modelos de regressão linear múltipla considerando como variáveis dependentes as vendas médias mensais no primeiro ano de atividade ( $VMM_1$ ), vendas médias mensais no segundo ano de atividade ( $VMM_2$ ) e vendas médias mensais no terceiro ano de atividade ( $VMM_3$ ). Assim, a média das vendas mensais do ano  $i$ ,  $VMM_i$  é dada por:

$$VMM_i = \frac{1}{12} \sum_{t=12i-11}^{12i} V_t$$

com  $i = 1, 2, 3$ .

Considerando  $VMM_i$ , com  $i = 1, 2, 3$  como variáveis dependentes, irei considerar os modelos de regressão linear múltipla como instrumentos que irão permitir identificar variáveis e/ou fatores com capacidade preditiva dessas variáveis estatisticamente significativas, baseando-nos na base de dados disponível. Em particular, a cada conjunto de postos que pertencem ao mesmo *cluster*, identificado previamente, será ajustado o modelo de regressão linear múltipla que permita identificar os fatores e/ou variáveis relevantes para esse *cluster* em particular.

Os modelos de regressão estudam a relação entre uma variável dependente (ou explicada) e uma ou mais variáveis independentes (ou explicativas) (Caiado, 2016). O objetivo da análise de regressão é identificar e estimar uma função que descreva, o mais próximo possível, a relação entre

essas variáveis e que assim irá permitir prever o valor que a variável dependente irá assumir para um determinado k-uplo de valores das variáveis independentes.

O modelo de regressão linear múltipla descreve a relação entre duas ou mais variáveis independentes e uma variável dependente através da forma funcional:

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{j1} + \beta_2 X_{j2} + \dots + \beta_p X_{jp} + \epsilon_j$$

onde  $Y_j$  é a variável dependente correspondente à unidade experimental  $j$ , com  $j = 1, 2, \dots, n$ ,  $X_{j1}, X_{j2}, \dots, X_{jp}$  são os valores observados das  $p$  variáveis independentes  $X_i$  associadas à unidade experimental  $j$ ,  $\beta_i$ , com  $i = 1, 2, \dots, p$  são os coeficientes de regressão e expressam os contributos das variáveis independentes  $X_i$ , com  $i = 1, 2, \dots, p$ , respetivamente, e  $\epsilon_j$  é o erro aleatório que reflete os erros de medição e a variabilidade de  $Y_j$  não explicada pelas variáveis independentes (eventualmente explicadas por outras variáveis não consideradas no modelo).

A aplicação do modelo de regressão linear múltipla assenta num conjunto de pressupostos:

- Não existência de multicolinearidade perfeita, isto é, não existe uma relação linear perfeita entre as variáveis  $X_{j1}, X_{j2}, \dots, X_{jp}$ ;
- Os erros  $\epsilon_j$  têm média zero e variância (constante)  $\sigma^2$ , isto é, homocedasticidade;
- Os erros  $\epsilon_j$  têm distribuição normal, ou seja,  $\epsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$ ;
- Os erros  $\epsilon_j$  são independentes entre si.

Uma vez que nem todas as variáveis independentes poderão ter capacidade preditiva, aplicar-se-ão métodos de seleção de variáveis comumente utilizados, tais como, o passo a passo (*stepwise*), o progressivo (*forward*) e o regressivo (*backward*). Informações adicionais sobre estes métodos podem ser consultadas em Marôco (2007).

### 5.3. Análise dos dados

Na análise de dados será caracterizado primeiro as variáveis com potencial capacidade explicativa, relativamente às vendas médias mensais dos postos de combustível no 1.º, 2.º e 3.º ano de atividade, e a respetiva média, mediana e desvio-padrão de cada uma, assim como também haverá uma pequena análise relativamente à possibilidade de agrupamento dos postos de combustível pelo tipo de localização (no Anexo 5 encontra-se as vendas médias mensais de cada um dos quarenta e oito postos de abastecimento no 1.º, 2.º e 3.º ano de atividade). Posteriormente, será apresentado uma análise das séries de vendas mensais de quatro postos de abastecimento.

### 5.3.1. Caracterização das variáveis

As variáveis associadas a cada posto de combustível tendem a caracterizar as condições socioeconómicas da área de influência de cada posto, como a variável densidade populacional e poder de compra, outras relacionadas a questões de concorrência, nomeadamente a existência e proximidade de empresas concorrentes e outras relacionadas à localização geográfica e acessibilidade. Relativamente à densidade populacional esta está representada em duas variáveis, por freguesia e por concelho, em ambos os casos esta é medida pelo número de habitantes por km<sup>2</sup>. A razão entre o poder de compra concelhio e a média nacional é o valor do poder de compra no concelho em percentagem. Em relação à distância à via arterial mais próxima, ou seja, a distância à autoestrada mais próxima, esta está exposta em duas variáveis, distância linear e distância real, ambos medidos em quilómetros. A concorrência também está apresentada por duas variáveis, o número de postos *discount* num raio de 10 km, ou seja, são postos de hipermercado como por exemplo o Jumbo, e o número de postos, não *discount*, num raio de 2 km.

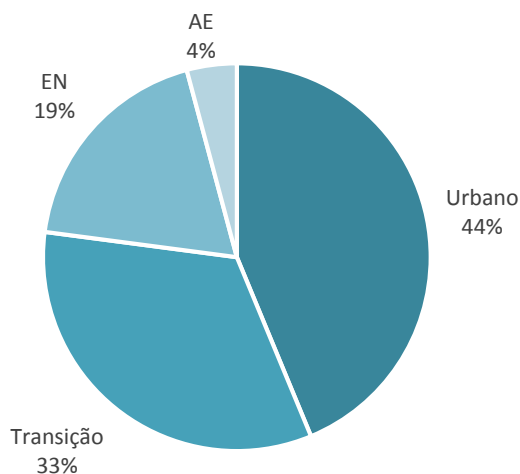
Na Tabela 10 mostra a descrição das variáveis e as medidas de estatística descritiva dos postos de abastecimento de combustível. Relativamente ao valor médio das vendas médias mensais no 1.º, 2.º e 3.º ano de atividade, consegue-se observar que a média das vendas vai aumentando de ano para ano assim como a mediana e o desvio padrão. Com o aumento do desvio padrão, conclui-se que existe um aumento de dispersão de dados, levando a que no 3.º ano haja a maior dispersão.

**Tabela 10:** Estatísticas descritivas dos 48 postos de abastecimento

VARIÁVEIS	Média	Mediana	Desvio-padrão
TMD – Tráfego médio diário (n.º de veículos por dia)	8703,19	8042,00	5105,61
DPF – Densidade populacional da freguesia (hab/km <sup>2</sup> )	2230,95	481,47	3896,48
DPC – Densidade populacional do concelho (hab/km <sup>2</sup> )	1296,20	399,95	1877,24
PC – Razão entre o poder de compra concelhio e a média nacional (%)	98,89	93,74	26,21
DL – Distância linear à via arterial mais próxima (km)	2,12	2,00	1,59
DR – Distância real à via arterial mais próxima (km)	3,25	3,00	2,23
N10 – N.º de postos <i>discount</i> , num raio de 10 km	2,90	3,00	1,71
N2 – N.º de postos concorrentes, não <i>discount</i> , num raio de 2 km	2,71	2,00	3,45
VMM <sub>1</sub> – Vendas médias mensais no 1.º ano de atividade (m <sup>3</sup> )	213,47	168,23	152,72
VMM <sub>2</sub> – Vendas médias mensais no 2.º ano de atividade (m <sup>3</sup> )	267,97	226,99	166,70
VMM <sub>3</sub> – Vendas médias mensais no 3.º ano de atividade (m <sup>3</sup> )	287,89	247,01	173,11

**Fonte:** Elaboração própria

Relativamente ao tipo de localização, de acordo com o Figura 18, pode-se observar que dos postos de abastecimento de combustível que foram estudados, existe 44% em zonas urbanas, 33% em zonas de transição, 19% em zonas de estrada nacional (EN) e 4% em autoestradas (AE).



**Figura 18:** Percentagem dos tipos de localização nos 48 postos de abastecimento

*Fonte: Elaboração própria*

Abaixo, na Tabela 11, são apresentadas as quatro localizações e a respetiva média e mediana para cada variável. Como se pode observar, os valores da média da variável TMD para cada tipo de localização são no geral semelhantes e o mesmo acontece para as vendas médias mensais para os três anos. No entanto, para a DPF, DPC e PC já não se pode dizer o mesmo, devido ao facto de alguns tipos de localização apresentarem valores bastantes diferentes de outros. Relativamente ao N10 e ao N2, os valores do N10 são mais semelhantes entre os tipos de localização comparativamente com o N2.

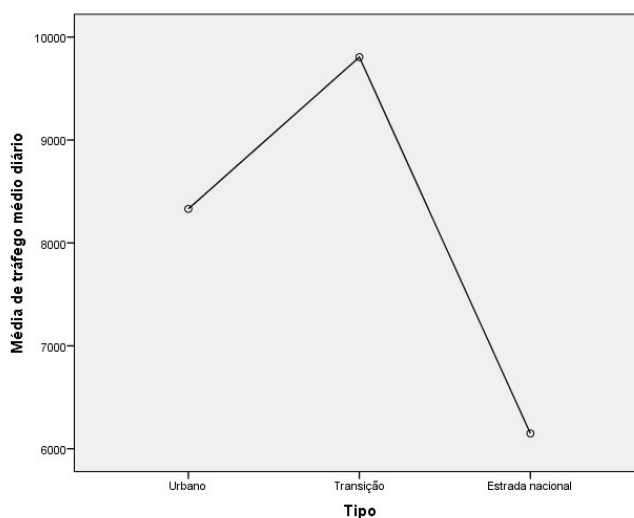
**Tabela 11:** Comparação entre os valores da média e mediana de cada variável para os tipos de localização

Variáveis	Urbano		Transição		Estrada Nacional		Autoestrada	
	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana
TMD	8330,33	7986,00	9805,65	8041,90	6148,36	5656,73	9440,00	9440,00
DPF	3972,55	1734,79	539,31	255,47	248,89	204,59	519,29	519,29
DPC	1877,78	989,00	759,88	224,95	145,57	89,60	1209,30	1209,30
PC	108,99	101,36	98,14	95,54	79,89	80,25	95,96	95,96
DL	2,35	2,30	2,27	1,30	1,84	2,00	0,00	0,00
DR	3,54	3,00	3,72	3,00	2,61	2,30	0,00	0,00
N10	3,05	3,00	2,81	2,50	1,67	1,00	4,00	4,00
N2	4,29	3,00	2,56	2,50	0,11	0,00	2,00	2,00
VMM <sub>1</sub>	238,37	176,37	184,67	155,70	128,99	134,79	337,09	337,09
VMM <sub>2</sub>	296,41	248,28	225,91	198,55	179,68	161,91	410,38	410,38
VMM <sub>3</sub>	316,93	264,47	253,54	247,01	196,83	156,61	437,06	437,06

*Fonte: Elaboração própria*

Para confirmar e reforçar a análise na tabela anterior, recorri à análise de variância (ANOVA) que é um procedimento que permite comparar médias, utilizando a variância como comparação (Martinez e Ferreira, 2008). Assim, foi utilizado o teste paramétrico *One-way ANOVA* que se aplica quando se tem uma variável quantitativa (dependente) e se pretende comparar a sua média em dois ou mais grupos populacionais independentes definidos por uma variável qualitativa (independente ou fator) (Laureano, 2013).

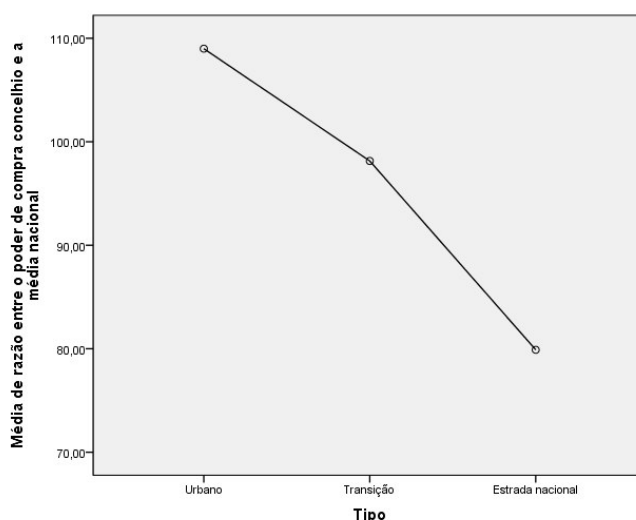
Como o tipo de localização autoestrada tem apenas dois postos, esses foram retirados da análise, pois poderiam distorcer os resultados. Analisando em primeiro o TMD, o teste de homogeneidade de variância revela que estas não diferem significativamente entre os grupos, dado que o nível de significância é superior a 5% ( $p = 5,7\%$ ). Logo, uma vez que as variâncias são homogêneas, está reunido um dos requisitos para efetuar a análise de variâncias. De acordo com a tabela ANOVA 1 fator, o valor  $p = 21,8\%$  ou seja, estatisticamente não há diferenças entre o TMD para cada um dos tipos de localização. Na Figura 19 encontra-se o gráfico de perfil de médias dos três tipos de localização para o TMD.



**Figura 19:** Gráfico de perfil de médias para o TMD

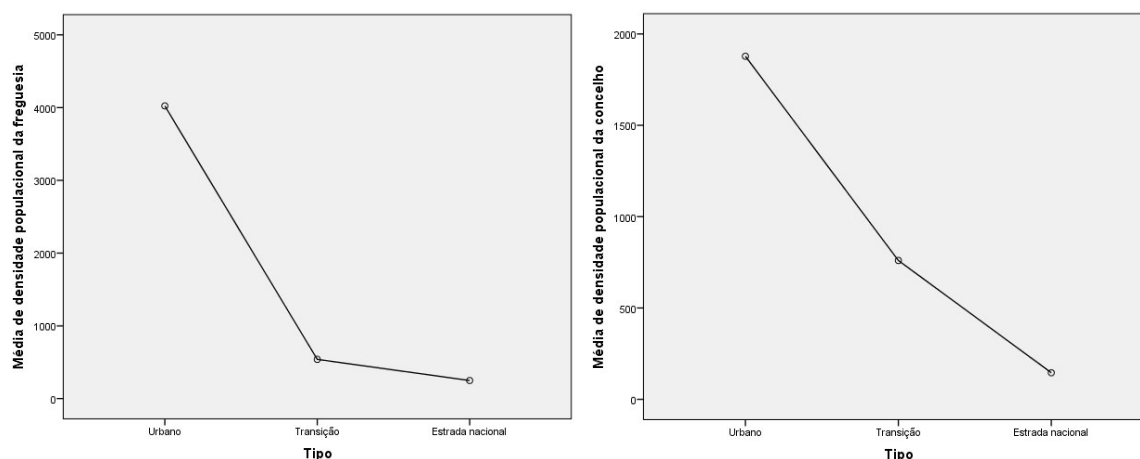
Analisando a tabela ANOVA 1 fator para o PC, como  $p < 5\%$ , ou seja,  $p = 1,3\%$ , isto significa que existe pelo menos uma média diferente das restantes. Utilizando o método de tukey, identifica-se que os concelhos com postos localizados em estrada nacional apresentam um PC estatisticamente inferior aos urbanos e transição. Assim, não existe diferença estatisticamente significativa entre as zonas urbanas e de transição. Na Figura 20 encontra-se o gráfico de perfil de médias dos três tipos de localização para o PC. Estes resultados fazem sentido porque existe um poder de compra maior

nas zonas urbanas e de transição, devido ao facto de serem os locais com mais habitantes e empresas.



**Figura 20:** Gráfico de perfil de médias para o PC

Na tabela ANOVA 1 fator para a DPF como o valor de  $p = 0,3\%$ , isto indica que existe pelo menos uma média diferente das restantes. Utilizando o método de Tukey, identifica-se que as freguesias com postos localizados em zonas urbanas apresentam uma DPF estatisticamente superior às zonas de transição e estrada nacional. Assim, não existe diferença estatisticamente significativa entre as zonas de transição e zonas de estrada nacional ( $p=97,7\%$ ). Para a DPC o valor de  $p=3,1\%$ , ou seja,  $p < 5\%$ , logo conclui-se que existe pelo menos uma média diferente das restantes. Utilizando o método de Tukey, conclui-se também que a média da DPC das zonas de transição e de estrada nacional não diferem entre si significativamente ( $p=67,3\%$ ). Na Figura 21 encontra-se a comparação entre o gráfico de perfil de médias dos três tipos de localização para a DPF e o gráfico de perfil de médias dos três tipos de localização para a DPC. Isto faz sentido porque é nas zonas urbanas que existe um maior número de habitantes, comparando com as zonas de transição e de estrada nacional. As zonas de estrada nacional, por norma são zonas mais industriais, e por isso existem menos habitantes.



**Figura 21:** Gráfico de perfil de médias para o DPF versus Gráfico de perfil de médias para o DPC

Analisando o N10 e o N2, apesar de o N10 apresentar na tabela da ANOVA um  $p > 5\%$ , ou seja,  $p = 11,2\%$ , logo estatisticamente não há diferenças entre o N10 para cada um dos tipos de localização, por outro lado o N5 apresenta um  $p < 5\%$  ( $p = 0,5\%$ ).

Por fim, segundo a tabela ANOVA para as vendas médias mensais dos três primeiros anos, ou seja, VMM1, VMM2 e VMM3, todos têm um  $p > 5\%$ , logo o modelo ANOVA não é significativo, e por isso estatisticamente não há diferenças entre o VMM1, VMM2 e VMM3 para cada um dos tipos de localização.

### 5.3.2. Análise das séries de vendas mensais de combustível – Método de Holt-Winters

Observando desta forma a tabela que se encontra Anexo 9, com todos os postos de abastecimento de combustível, os valores de  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e os valores da REQM na previsão a um passo e na previsão a seis passos, consegui identificar para cada posto de combustível qual dos métodos (aditivo ou multiplicativo), que tem um REQM menor. Quanto mais próximo de zero o erro, melhor o modelo, logo o que tiver uma REQM menor será o escolhido.

De acordo com o mesmo anexo também posso salientar que o método de Holt-Winters aditivo é mais vezes escolhido do que o método de Holt-Winters multiplicativo, tanto na previsão a um passo como na previsão a seis passos, contudo na previsão a um passo existem 35 postos em que o método aditivo foi escolhido, e 13 postos em que o método multiplicativo foi escolhido, enquanto que na previsão a seis passos existem 27 postos em que o método aditivo foi escolhido, e 21 postos em que o método multiplicativo foi escolhido. Estes resultados não vão ao encontro daquilo que se esperava porque tendo em conta que se está a analisar volumes de vendas, era de esperar que a amplitude dos valores aumentasse ou diminuísse com a tendência de série.



No capítulo seguinte, os postos de abastecimento foram agrupados em quatro grupos. Assim, a partir desses agrupamentos, foi escolhido uma série de cada um dos grupos para uma análise mais pormenorizada no relatório. A escolha da série teve em consideração o maior número de observações e que estas tivessem um comportamento semelhante ao grupo que pertence. Na Figura 22 poderá observar a localização de cada um dos quatro postos de combustível selecionados.

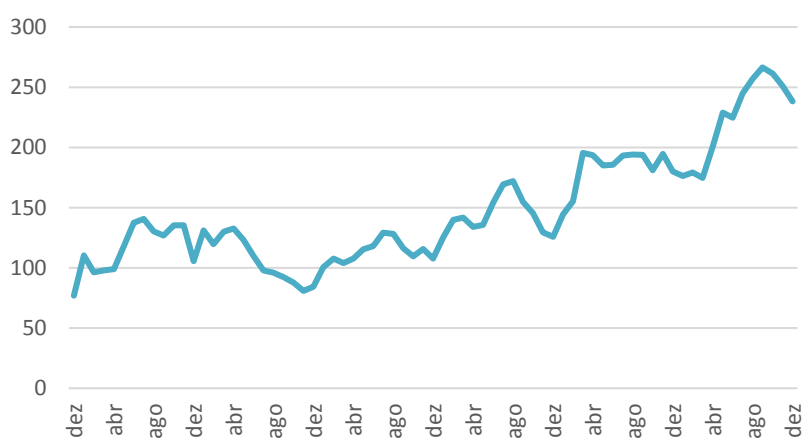


**Figura 22:** Mapa de Portugal com os quatro postos analisar

**Fonte:** Elaboração própria

As figuras seguintes incidem essencialmente sobre os resultados obtidos para o ajustamento de Holt-Winters com base na otimização das constantes de alisamento que permitem obter o menor erro quadrático médio das previsões a um passo. Adicionalmente, irei apresentar também gráficos com os valores observados das séries, as previsões a um passo e as previsões a seis passos, estas últimas obtidas através da otimização das constantes de alisamento de modo a obter-se o menor erro quadrático médio sobre estas. A representação gráfica destas previsões não contemplará os dois primeiros anos de atividade uma vez que se considera em regra que a fase de maturidade do negócio é atingida após esse período. Além disso, por uma questão de confidencialidade, nessas representações gráficas, o eixo vertical das vendas foi retirado, no entanto reflete o comportamento da série temporal na mesma.

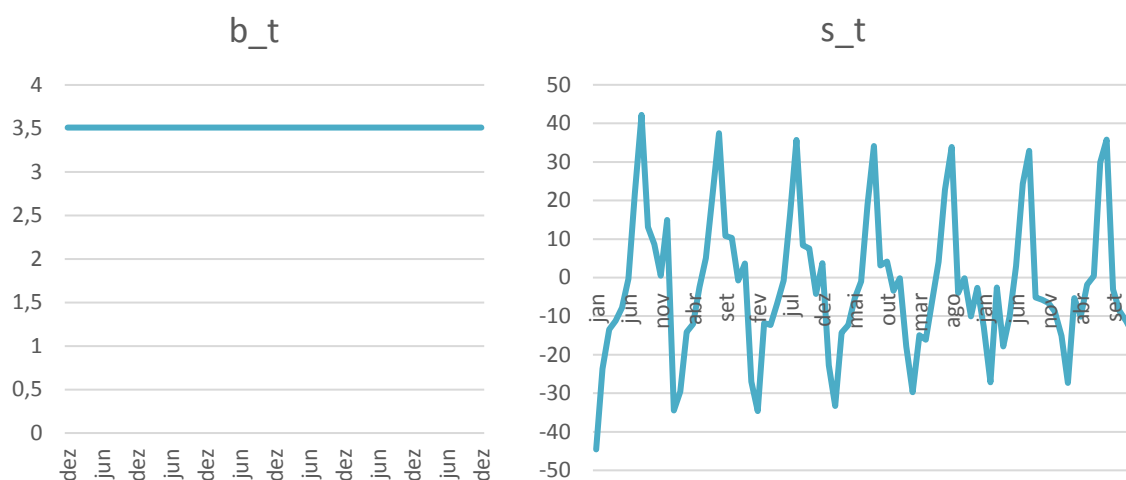
Para o grupo I foi analisado o posto de Grândola. Conforme se pode observar, através da Figura 23, o  $\alpha_t$  representa a componente de nível das vendas mensais de combustível em m<sup>3</sup>. A análise da componente permite concluir, que no período analisado, estima-se um aumento do nível de vendas mensais de combustível, que nos primeiros meses de funcionamento do posto está entre 100 m<sup>3</sup> e 150 m<sup>3</sup>, sendo que nos últimos meses de análise, atingiu valores próximos de 250 m<sup>3</sup>. Esta componente evidência uma evolução temporal dinâmica significativa, sendo esta traduzida pelo valor de  $\alpha = 0,747$ .



**Figura 23:** Nível de tendência do posto de Grândola

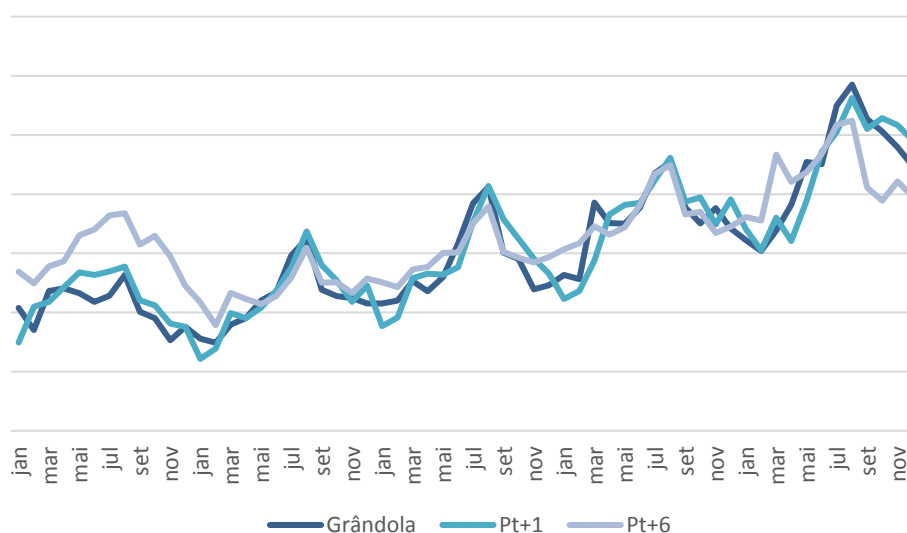
A componente de tendência ou de declive apresenta um comportamento distinto da componente de nível uma vez que a componente de tendência é constante e igual a 3,51, isto é estimando-se um aumento médio mensal das vendas de combustível de 3,51 m<sup>3</sup> por mês (Figura 24). De facto, o valor estimado de  $\beta$  foi de 0, isto é, esta componente não apresenta dinâmica temporal.

A série apresenta uma evidente componente sazonal que pode ser observada a partir da Figura 24. Através da componente sazonal estimada pode-se concluir que no posto de Grândola no período inicial de funcionamento havia uma amplitude sazonal de cerca de 76,66 m<sup>3</sup> no primeiro ano de atividade, valor que traduz o aumento de vendas em cerca de 42,20 m<sup>3</sup> no mês de agosto e uma diminuição de vendas de cerca de 34,46 m<sup>3</sup> em janeiro, quando comparadas com a média anual. Contudo, a análise desta componente permite concluir que esta amplitude tem vindo a diminuir para cerca de 63,14 m<sup>3</sup> no último ano disponível. Uma vez que a constante de alisamento  $\gamma$  foi estimada como 1, a componente sazonal é atualizada pelo método de Holt-Winters apenas com base no último erro de previsão do mês respetivo.



**Figura 24:** Declive da tendência e índice sazonal do posto de Grândola

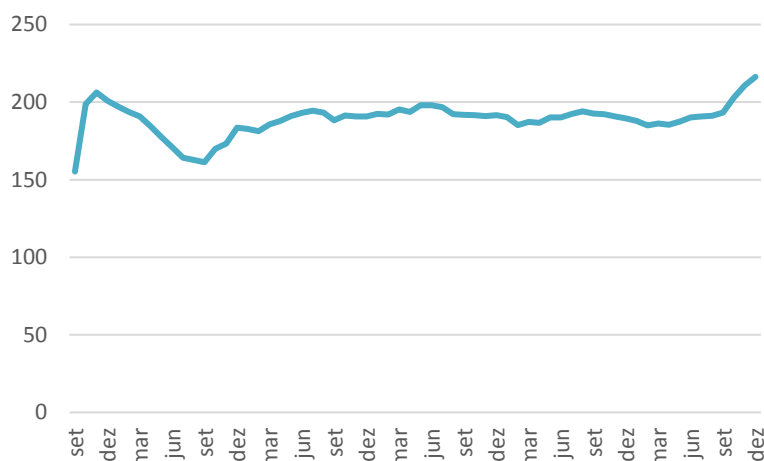
Nesta Figura 25 representa-se a série de vendas mensais de combustível observada, as suas previsões a um passo e as previsões a seis passos, estas últimas obtidas pelo ajustamento do método de Holt-Winters com constantes otimizadas para as previsões a seis passos. O valor da REQM para a previsão a um passo foi de 16,487, enquanto para a previsão a seis passos o valor da REQM foi 30,296, o que demonstra que a previsão a um passo obteve um erro menor, o que era de esperar.



**Figura 25:** Série de vendas mensais de combustível do Posto de Grândola

Para o grupo II foi escolhido o posto de Caxinas. Conforme se pode observar, na Figura 26, o  $\alpha_t$  representa a componente de nível das vendas mensais de combustível em m<sup>3</sup>. A análise da componente possibilita concluir, que no período analisado, estima-se um aumento do nível de

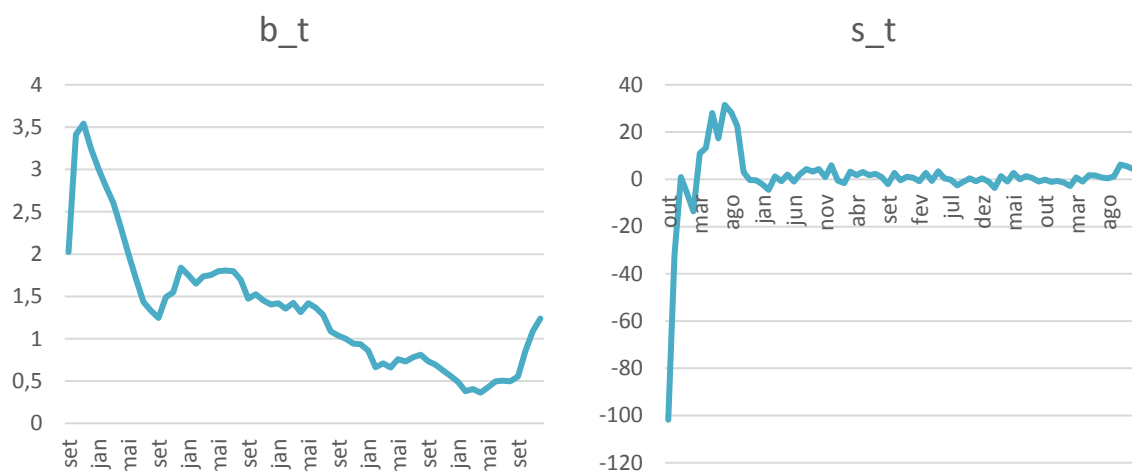
vendas mensais de combustível nos primeiros quatro meses de funcionamento, estando entre 150 m<sup>3</sup> e 200 m<sup>3</sup>. Após isso houve uma pequena descida até aos 161 m<sup>3</sup>, mas depois voltou a aumentar e foi-se mantendo relativamente constante. Nos últimos meses de análise, atingiu os 216 m<sup>3</sup>. Esta componente não evidência uma evolução temporal dinâmica significativa, sendo esta traduzida pelo valor de  $\alpha = 0,303$ .



**Figura 26:** Nível de tendência do posto de Caxinas

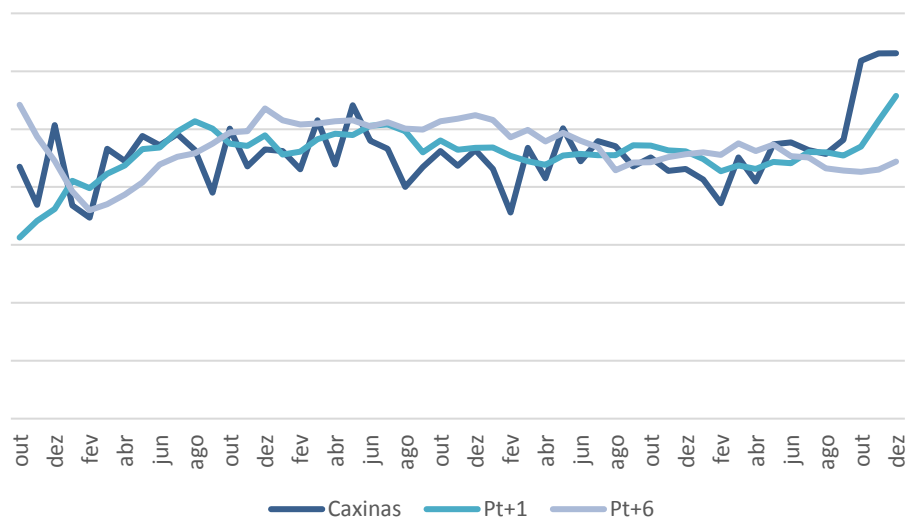
Na componente de tendência, a taxa de crescimento apesar de nos primeiros quatro meses estar a aumentar, de uma forma global a taxa de crescimento está a diminuir, no entanto com estimativas sempre positivas, sendo que a partir de outubro de 2016 estimada com um valor inferior a 1 m<sup>3</sup>. Contudo nos últimos oito meses verifica-se um aumento das taxas de crescimento das vendas, cujo crescimento futuro tem que ser analisado (Figura 27). O valor estimado de  $\beta$  foi de 0,033, não mostrando desta forma dinâmica temporal significativa.

Na Figura 27, não é evidente a existência de uma componente sazonal ou periódica nas vendas mensais relativas ao posto de Caxinas. O valor estimado de  $\gamma$  foi de 0,251, logo, esta componente também não apresenta dinâmica temporal significativa.



**Figura 27:** Declive da tendência e índice sazonal do posto de Caxinas

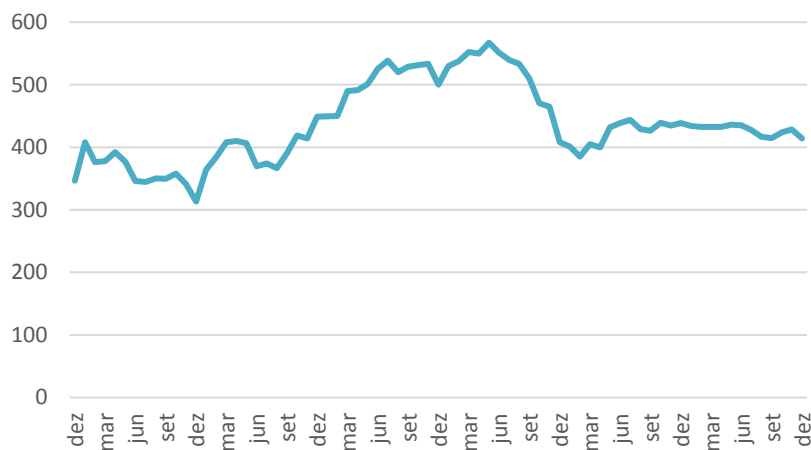
Na Figura 28 representa-se a série de vendas mensais de combustível observada, as suas previsões a um passo e as previsões a seis passos, estas últimas obtidas pelo ajustamento do método de Holt-Winters com constantes otimizadas para as previsões a seis passos. O valor da REQM para a previsão a um passo foi de 10,839, enquanto para a previsão a seis passos o valor da REQM foi 14,681, o que revela que a previsão a um passo obteve um erro menor, o que era de esperar.



**Figura 28:** Série de vendas mensais de combustível do Posto de Caxinas

Para o grupo III foi escolhido o posto de Canelas. Assim, o  $\alpha_t$  representa a componente de nível das vendas mensais de combustível em  $\text{m}^3$ . A partir da análise da componente, conclui-se que, no período analisado, estima-se um aumento do nível de vendas mensais de combustível até junho de

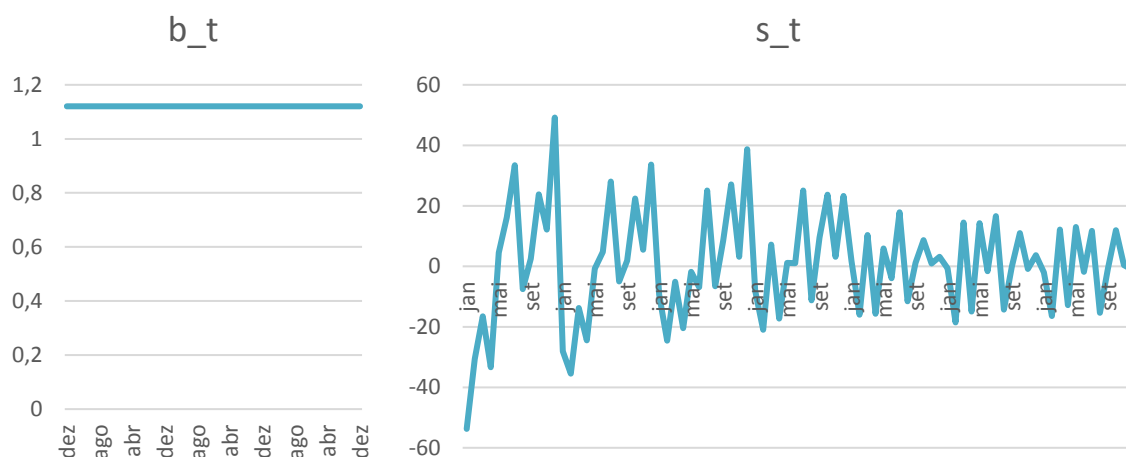
2016, estando entre 300 m<sup>3</sup> e 550 m<sup>3</sup>. Posteriormente houve uma diminuição do nível até aos 385 m<sup>3</sup>, todavia depois voltou a aumentar e manteve-se relativamente constante à volta dos 426 m<sup>3</sup> (Figura 29). Esta componente evidência uma evolução temporal dinâmica significativa, sendo esta expressada pelo valor de  $\alpha = 0,746$ .



**Figura 29:** Nível de tendência do posto de Canelas

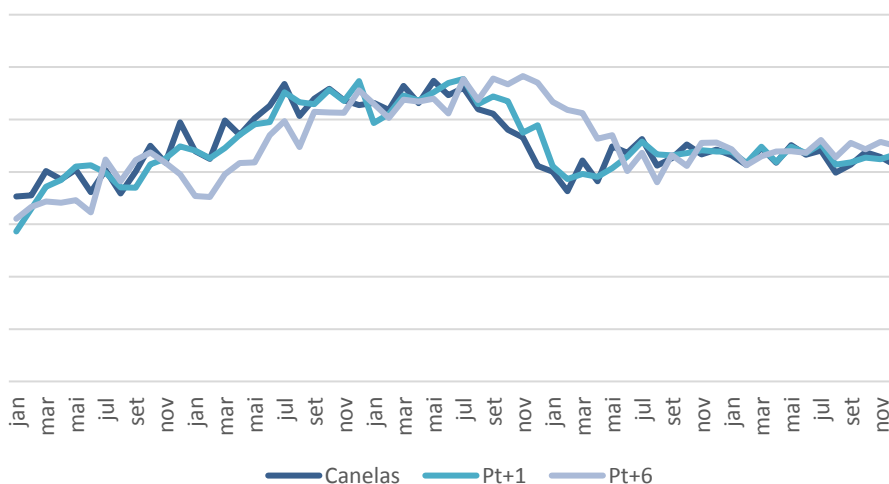
A componente de tendência apresenta um comportamento distinto da componente de nível uma vez que a componente de tendência é constante e igual a 1,12, isto é estimando-se um aumento médio mensal das vendas de combustível de 1,12 m<sup>3</sup> por mês (Figura 30). O valor estimado de  $\beta$  foi de 0, ou seja, esta componente não apresenta dinâmica temporal.

A série apresenta componente sazonal onde a amplitude sazonal no período inicial é maior que no período final, ou seja, isso acaba por ser bom porque se a amplitude está a diminuir e a estabilizar, consegue-se previsões de vendas mais precisas, levando a que o negócio seja mais estável. Os meses de julho, outubro e dezembro destacam-se, com um aumento de vendas no primeiro ano de atividade de cerca de 33,42 m<sup>3</sup>, 23,76 m<sup>3</sup> e 49,18 m<sup>3</sup>, no entanto o mês de fevereiro com uma diminuição de vendas de cerca de 35,51 m<sup>3</sup>. Uma possível explicação para estes valores pode ser devido ao facto de em junho e julho ocorrerem as festas dos santos populares na região e, em dezembro, sendo a época do natal, existirem muitas pessoas que viajam para as cidades de Vila Nova de Gaia e Porto. Porém, a análise desta componente permite concluir que esta amplitude tem vindo a diminuir no último ano disponível (Figura 30). O valor estimado de  $\gamma$  foi de 0,854, logo, esta componente apresenta dinâmica temporal significativa.



**Figura 30:** Declive da tendência e índice sazonal do posto de Canelas

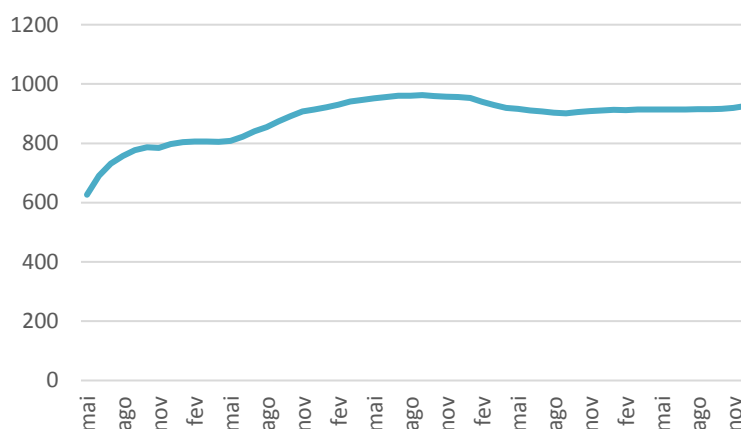
Na Figura 31 representa-se a série de vendas mensais de combustível observada, as suas previsões a um passo e as previsões a seis passos, estas últimas obtidas pelo ajustamento do método de Holt-Winters com constantes otimizadas para as previsões a seis passos. O valor da REQM para a previsão a um passo foi de 25,398, enquanto para a previsão a seis passos o valor da REQM foi 57,198, o que mostra que a previsão a um passo obteve um erro menor, o que era de esperar.



**Figura 31:** Série de vendas mensais de combustível do Posto de Canelas

Para o posto da Damaia, o único posto de combustível no grupo IV, através da Figura 32, constata-se que o  $\alpha_t$  representa a componente de nível das vendas mensais de combustível em  $\text{m}^3$ . A análise da componente permite concluir, que no período analisado, houve um aumento do nível de vendas mensais de combustível, começando nos  $627 \text{ m}^3$  e atingindo  $963 \text{ m}^3$  em setembro de 2016. Depois

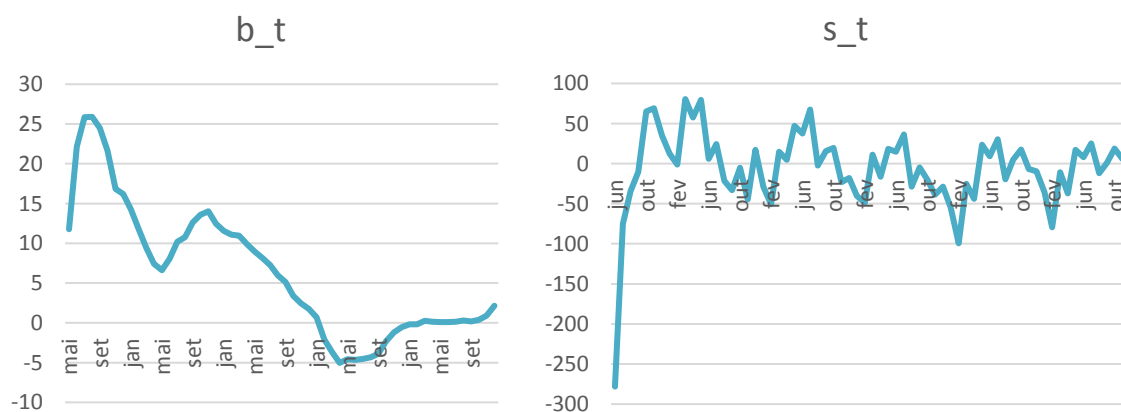
desse mês houve uma ligeira descida, contudo depois volta a subir de forma gradual. Esta componente não demonstra uma evolução temporal dinâmica significativa, sendo o  $\alpha = 0,157$ .



**Figura 32:** Nível de tendência do posto de Damaia

Relativamente à componente de declive, a taxa de crescimento apesar de nos primeiros meses apresentar um declive positivo, de uma forma geral apresenta uma tendência global decrescente. A taxa de crescimento entre fevereiro de 2017 e março de 2018 é negativa, atingindo cerca de -5 m<sup>3</sup>, ou seja, as vendas estão a decair, no entanto, verifica-se uma estabilização na parte final (Figura 33). O valor estimado de  $\beta$  foi de 0,197, não mostrando deste modo dinâmica temporal significativa.

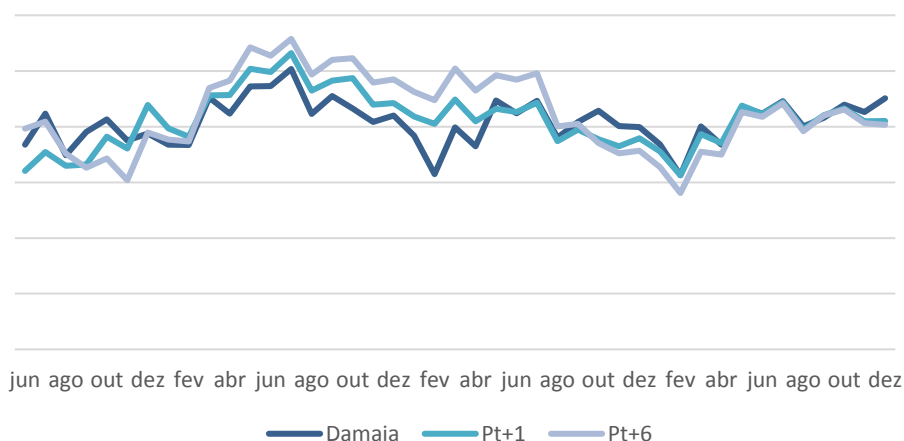
A série apresenta uma componente sazonal que pode ser observada a partir da Figura 33, no entanto, apesar de a amplitude se manter constante ao longo do tempo, as vendas vão diminuindo ligeiramente. O valor estimado de  $\gamma$  foi de 0,799, logo, esta componente apresenta dinâmica temporal significativa.



**Figura 33:** Declive da tendência e índice sazonal do posto de Damaia



Na Figura 34 representa-se a série de vendas mensais de combustível observada, as suas previsões a um passo e as previsões a seis passos, estas últimas obtidas pelo ajustamento do método de Holt-Winters com constantes otimizadas para as previsões a seis passos. O valor da REQM para a previsão a um passo foi de 33,132, enquanto para a previsão a seis passos o valor da REQM foi 54,090, o que indica que a previsão a um passo obteve um erro menor, o que era de esperar.



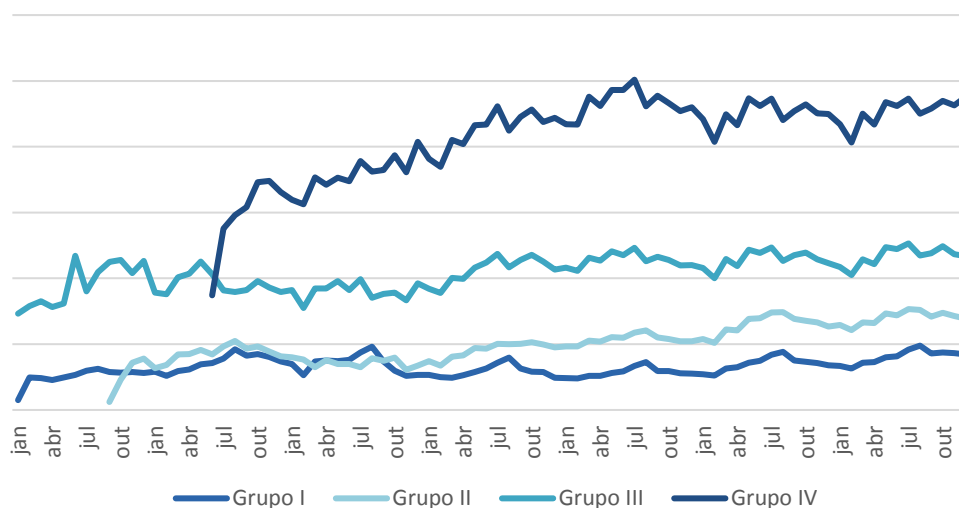
**Figura 34:** Série de vendas mensais de combustível do Posto de Damaia

#### 5.4. Análise multivariada das séries de vendas – Análise de *clusters*

Devido aos resultados obtidos através da análise da variância relativa às médias das vendas por tipo de localização de que não há diferença estatisticamente significativa entre estas, conclui-se que agrupar os postos de abastecimento com base nesse fator não seria o mais indicado. De facto, na maioria das variáveis não havia diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de localização. Deste modo, após a aplicação do procedimento hierárquico de agrupamento aglomerativo, obteve-se o dendograma representado no Anexo 1 o qual sugere uma solução de agrupamento com quatro grupos. Esta solução constitui uma solução de compromisso entre um número de grupos não muito elevado, mas que garanta a constituição dos grupos com séries temporais com uma significativa homogeneidade (de acordo com a distância e métodos de agrupamento estabelecido).

Assim, através do dendograma foi construído quatro gráficos para os quatro grupos, contudo, por forma a facilitar a análise e leitura dos dados, para cada grupo foi calculado a média das vendas mensais dos postos de abastecimento pertencentes a cada grupo, obtendo assim uma única série temporal. Através da análise da Figura 35, que permite observar de uma forma mais fácil os

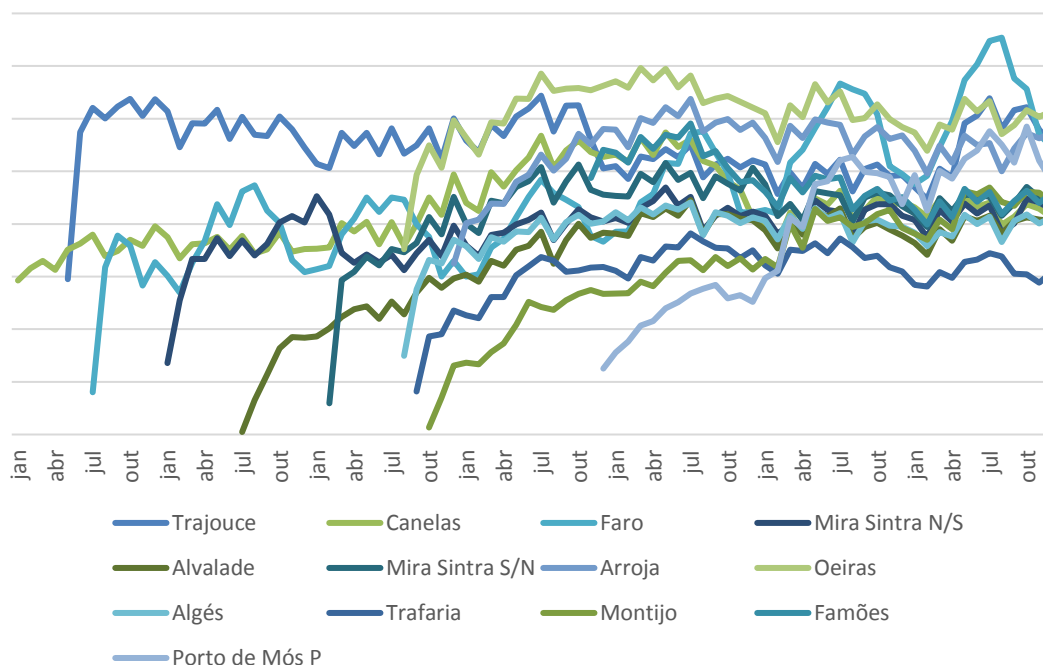
padrões, que nem sempre perceptíveis numericamente, apesar de o eixo vertical com o valor das vendas estar ocultado por motivos de confidencialidade, pode-se verificar que os postos de abastecimento foram agrupados através do seu grau de grandeza de vendas em volumes. Desta forma, o grupo I e o grupo II inicialmente têm vendas muito próximas, todavia, a partir de janeiro de 2015 a média das vendas do grupo II começa a aumentar de forma significativa. Comparando os últimos vinte e nove meses através de uma média, o grupo II vende mais 44% que o grupo I. O grupo III vende mais 68% que o grupo I e mais 43% que o grupo II. Por último, o grupo IV que é apenas constituído pelo posto de abastecimento de Damaia é o que vende mais, comparando com o grupo III, vende mais 49% que o mesmo. Contudo, este posto de abastecimento de combustível não foi agrupado a mais nenhum posto devido ao facto de as suas vendas ser muito superior aos restantes, pelo que não será considerado nesta análise, todavia, uma possível explicação para o posto da Damaia não ser agrupado a nenhum grupo devido ao elevado volume de vendas é devido ao facto de em Lisboa e arredores as pessoas darem muita importância ao valor do combustível. Assim, apesar de haver alguma concorrência, num raio de 2 km só existe um posto *discount* que é a Auchan, porém como o acesso é difícil e está mal localizado, o posto da Damaia acaba por beneficiar com isso. Também é de salientar que existe uma via arterial muito próxima do posto de abastecimento e a freguesia onde o posto se localiza detém uma elevada densidade populacional, logo, também poderá influenciar o volume de vendas.



**Figura 35:** Vendas dos quatro grupos (média de postos de combustível dentro de cada grupo)

Analisando os postos do grupo III em maior profundidade, na Figura 36, apesar de o eixo vertical com o valor das vendas estar ocultado por motivos de confidencialidade, as séries de vendas mensais de combustível dos postos do grupo III, apresentam vendas de combustível

aproximadamente entre os 300m<sup>3</sup> e os 600m<sup>3</sup> por mês. Além disso, de um modo geral não existe grandes tendências nem grandes componentes sazonais, com a exceção do posto de Faro. Os gráficos do grupo I, II e IV encontram-se nos Anexos 2, 3 e 4.



**Figura 36:** Séries de vendas mensais de combustível dos postos do grupo III

Para cada grupo, foi construindo a Tabela 12 com a média e mediana de cada variável. A partir desta tabela posso analisar que o valor das variáveis do tráfego médio diário, a densidade populacional por freguesia e a densidade populacional por concelho vai aumentando ao longo dos três primeiros grupos, mostrando uma relação positiva com o volume de vendas, que vai ao encontro da intuição relativamente à importância do número de potenciais consumidores como explicação do comportamento de vendas. O número de postos *discount* num raio de 10 km e número de postos concorrentes não *discount* num raio de 2 km também vai aumentando ao longo dos três primeiros grupos, apesar de este comportamento poder parecer anti intuitivo, ou seja, havendo mais concorrência e vender mais, apenas vem reforçar o indicado anteriormente, isto é, o peso que o número de consumidores tem nesta área de negócio é extremamente importante. Por outro lado, o valor das variáveis do poder de compra, a distância linear à via arterial mais próxima e a distância real à via arterial mais próxima, não mostram diferenças entre os três primeiros grupos, porém podem da mesma forma conter capacidades preditivas.

Comparando o grupo IV com os restantes, conclui-se que apesar de o valor do tráfego médio diário não ser muito elevado, e ser menor que a média do grupo II e III, as suas vendas mensais no

1.º, 2.º e 3.º ano de atividade são bastante superiores às dos outros grupos. Além disso, o valor da densidade populacional da freguesia e densidade populacional do concelho é também muito superior às médias dos restantes grupos. Relativamente à proximidade às vias arteriais, este encontra-se mais próximo que a média dos outros grupos.

**Tabela 12:** Comparação entre os valores da média e mediana de cada variável para os quatro grupos

Variáveis	Grupo I		Grupo II		Grupo III		Grupo IV
	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	
Tráfego médio diário	6336,14	6197,5	8420,93	7232	11611,46	11225	7986
Densidade populacional da freguesia	675,92	142,18	1176,11	485,14	4073,68	1940,28	14813,64
Densidade populacional do concelho	371,37	66,3	553,43	399,95	2609,82	2173,6	7565,4
Razão entre o poder de compra concelhio e a média nacional	86,3971	87,215	92,341	91,835	118,997	101,36	103,87
Distância linear à via arterial mais próxima	2,179	1,95	2,193	2,05	2,1	2	0,4
Distância real à via arterial mais próxima	3,529	3,1	3,329	3,25	3,069	2,5	0,7
N.º de postos <i>discount</i> , num raio de 10 km	2,43	2	2,86	3,5	3,46	4	3
N.º de postos concorrentes, não <i>discount</i> , num raio de 2 km	0,93	0	2,5	2	4,08	3	13
Vendas médias mensais no 1.º ano de atividade	90,74	92,721	173,4043	168,6855	357,0362	338,445	626,54
Vendas médias mensais no 2.º ano de atividade	120,7094	125,0495	225,7085	226,9925	433,6079	414,946	767,82
Vendas médias mensais no 3.º ano de atividade	134,6162	140,0925	245,7799	247,0095	451,2858	406,169	899,05

*Fonte: Elaboração própria*

## 5.5. Análise de modelos de regressão

A densidade populacional por freguesia e a densidade populacional por concelho estão fortemente correlacionadas, pelo que a introdução de ambas no modelo traria problemas de multicolinearidade. O mesmo acontece com a distância linear à via arterial mais próxima e a distância real à via arterial mais próxima, ou seja, estão fortemente correlacionadas, pelo que a inserção de ambas no modelo traria problemas de multicolinearidade.

A escolha das variáveis a colocar-se no modelo como potenciais variáveis explicativas foi efetuada recorrendo ao teste aos coeficientes de correlação ordinal de Spearman destas com a variável independente (vendas) de modo a evitar problemas de multicolinearidade. Como se pode ver na Tabela 13, para o grupo I, a variável densidade populacional da freguesia tem correlações

mais elevadas que a densidade populacional do concelho. Confrontando as distâncias à via arterial mais próxima, a distância real à via arterial mais próxima tem correlações mais elevadas que a distância linear à via arterial mais próxima. Comparativamente à densidade populacional do grupo II, a variável densidade populacional da freguesia também tem correlações mais elevadas que a densidade populacional do concelho, nas vendas mensais do 1.º e 2.º ano de atividade. No grupo III, é a variável densidade populacional do concelho que tem correlações mais elevadas que a densidade populacional da freguesia, nas vendas mensais do 1.º e 2.º ano de atividade, no entanto, nas vendas mensais do 3.º ano, é a variável densidade populacional da freguesia que tem correlações mais elevadas que a densidade populacional do concelho. Em relação às distâncias à via arterial mais próxima, neste grupo é a distância linear à via arterial mais próxima que tem correlações mais elevadas que a distância real à via arterial mais próxima. Tabelas completas dos coeficientes de correlação de Spearman para os grupos I, II e III encontram-se nos Anexos 6, 7 e 8.

**Tabela 13:** Coeficiente de correlação de Spearman para os grupos I, II e III

	TMD	DPF	DPC	PC	DL	DR	N10	N2
<b>Grupo I</b>								
VMM <sub>1</sub>	,436 (,081)	,602 (,010)	,411 (,101)	,266 (,302)	,381 (,179)	,456 (,101)	,274 (,287)	,019 (,943)
VMM <sub>2</sub>	,412 (,100)	,410 (,102)	,199 (,444)	,307 (,231)	,355 (,213)	,443 (,113)	,179 (,492)	,007 (,980)
VMM <sub>3</sub>	,216 (,405)	,321 (,208)	,228 (,378)	,363 (,152)	,145 (,620)	,242 (,404)	,333 (,192)	,145 (,578)
<b>Grupo II</b>								
VMM <sub>1</sub>	-,157 (,546)	,221 (,394)	-,079 (,764)	-,280 (,277)	,084 (,774)	,159 (,587)	-,068 (,796)	,115 (,661)
VMM <sub>2</sub>	-,030 (,911)	,126 (,629)	,063 (,811)	-,480 (,051)	,102 (,728)	,110 (,707)	,336 (,187)	-,237 (,360)
VMM <sub>3</sub>	,077 (,768)	-,275 (,286)	-,231 (,373)	-,192 (,461)	-,220 (,450)	-,208 (,476)	,211 (,417)	,090 (,732)
<b>Grupo III</b>								
VMM <sub>1</sub>	,702 (,008)	,481 (,096)	,513 (,073)	-,039 (,900)	,354 (,236)	,328 (,274)	-,242 (,425)	,178 (,562)
VMM <sub>2</sub>	,586 (,035)	,322 (,284)	,372 (,210)	-,218 (,474)	,445 (,128)	,413 (,160)	-,279 (,355)	-,014 (,964)
VMM <sub>3</sub>	,418 (,155)	,347 (,246)	,298 (,323)	-,248 (,413)	,235 (,440)	,190 (,534)	-,034 (,912)	,086 (,780)

Os valores entre parênteses são o valor-p.

Para cada um dos grupos identificados, os modelos de regressão linear múltipla foram ajustados considerando as vendas anuais de combustível no 1.º, 2.º e 3.º anos dos postos de

abastecimento como variáveis dependentes. Do ponto de vista da modelação, foi considerado como variáveis estatisticamente significativas as que têm coeficientes associados com valores-p inferiores a 0,2 uma vez de que se trata de um estudo com variáveis socioeconómicas e de contexto regional/local.

Analisando a Tabela 14, para o primeiro ano do grupo I, por cada quilómetro que a distância real à via arterial mais próxima aumenta, as vendas aumentam em 11,106 m<sup>3</sup> e para cada unidade de aumento no tráfego médio diário, as vendas aumentam em 0,006 m<sup>3</sup>. Relativamente ao segundo ano do grupo I, por cada quilómetro que a distância real à via arterial mais próxima aumenta, as vendas aumentam em 8,417 m<sup>3</sup> e por cada número de carros que o tráfego médio diário aumenta, as vendas aumentam em 0,009 m<sup>3</sup>. Abaixo encontra-se as equações para as  $VMM_1$  e as  $VMM_2$ :

$$VMM_{1,i} = 11,905 + 0,006 TMD_i + 11,106 DR_i + \epsilon_j$$

$$VMM_{2,i} = 36,180 + 0,009 TMD_i + 8,417 DR_i + \epsilon_j$$

**Tabela 14:** Coeficientes do grupo I

<b>Vendas</b>	<b>1.º ano</b>	<b>2.º ano</b>	<b>3.º ano</b>
constante	11,905 (0,711)	36,180 (0,286)	—
Distância real à via arterial mais próxima	11,106 (0,030)	8,417 (0,095)	—
Tráfego médio diário	0,006 (0,143)	0,009 (0,058)	—
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,442</b>	<b>0,416</b>	—
<b>DW</b>	<b>1,960</b>	<b>1,854</b>	—

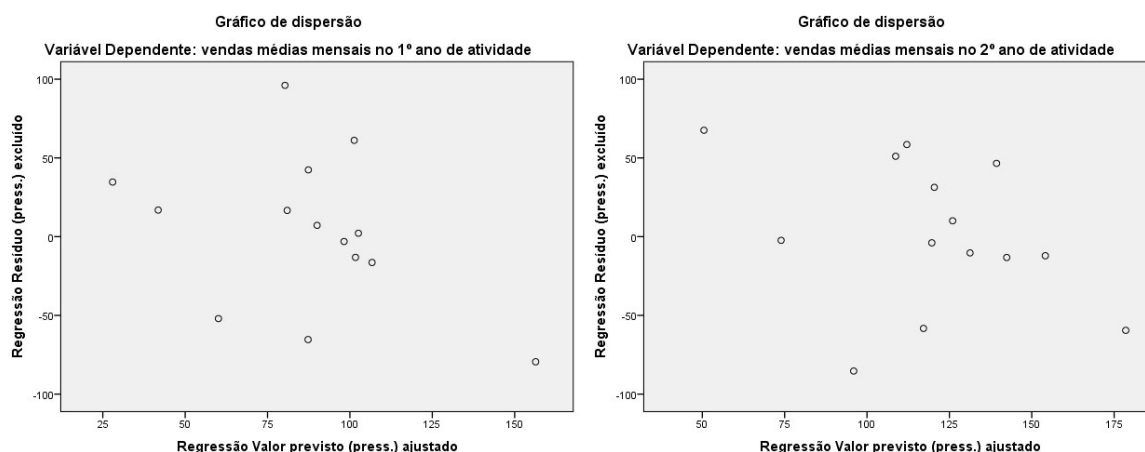
Os valores entre parênteses são o valor-p.

Desta forma, pode-se verificar que tanto no primeiro ano de vendas como no segundo ano, as variáveis distância real à via arterial mais próxima e tráfego médio diário são estatisticamente significativas para modelar a variável dependente, porque o valor-p de ambos é inferior a 0,2. Relativamente para as vendas do terceiro ano, pode-se concluir que das variáveis estudadas, não existe nenhuma que tenha capacidade preditiva.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 for o  $R^2$ , mais explicativo é o modelo, ajustando-se melhor à amostra. Desta forma, para o primeiro ano de vendas o  $R^2 = 0,442$ , ou seja, 44,2% da variabilidade das vendas no primeiro ano (variável dependente) é explicado pelas variáveis independentes, distância real à via arterial mais próxima e tráfego médio diário. Para o segundo ano de vendas como o  $R^2 = 0,416$ , isto significa que 41,6% da variabilidade

das vendas no segundo ano é explicado pelas variáveis distância real à via arterial mais próxima e tráfego médio diário, sendo os restantes 58,4% dessa variação, explicada por outros fatores ou por erros de medição. Como se pode observar, do primeiro ano de vendas para o segundo ano de vendas houve uma ligeira descida do coeficiente de determinação, logo as variáveis tornaram-se menos explicativas de um ano para o outro. O teste de Durbin-Watson (DW) varia entre 0 e 4, porém o seu valor ótimo é 2, logo quanto mais próximo de dois melhores. Como o valor do teste Durbin-Watson para o primeiro ano de vendas e o segundo ano de vendas está próximo de dois, aceita-se que os resíduos são independentes, ou seja, não são correlacionados.

Relativamente à homocedasticidade dos resíduos, no grupo I para as vendas médias mensais do primeiro ano ( $VMM_1$ ), por observação do gráfico  $\hat{\epsilon}$  (resíduo estimado) versus  $\hat{Y}$  não se verifica um padrão, pelo que não parece haver razões para se rejeitar a hipótese da homocedasticidade dos resíduos. Para as vendas médias mensais do segundo ano ( $VMM_2$ ), por observação do gráfico não se verifica um padrão, logo, aceita-se a homogeneidade das variâncias (Figura 37).



**Figura 37:** Comparação dos gráficos de dispersão do grupo I para as  $VMM_1$  e  $VMM_2$

Analisando a normalidade dos resíduos para o grupo I como a amostra é pequena usou-se o Shapiro-Wilk. Desta forma, para as vendas médias mensais no primeiro ano ( $VMM_1$ ), como o valor- $p = 82,4\%$ , ou seja, maior que 5%, não se rejeita a normalidade dos resíduos. No segundo ano de vendas médias o valor- $p=7,8\%$ , logo aceito a normalidade, e para as vendas médias mensais do terceiro ano, como o valor- $p=5\%$ , não se rejeita a normalidade dos resíduos.

Observando a Tabela 15, para o terceiro ano de vendas do grupo II, para cada unidade de aumento no tráfego médio diário, as vendas aumentam em  $0,004 \text{ m}^3$ . Abaixo encontra-se as equações para as  $VMM_3$ :

$$VMM_{3,i} = 213,646 + 0,004 TMD_i + \epsilon_i$$

Assim, em relação às vendas do primeiro e segundo ano, nenhuma das variáveis estudadas possui capacidade preditiva, no entanto, no terceiro ano de vendas a variável TMD é estatisticamente significativo para modelar a variável dependente, porque o valor-p é inferior a 0,2.

**Tabela 15: Coeficientes do grupo II**

Vendas	1.º ano	2.º ano	3.º ano
constante	-	-	213,646 (0,000)
Tráfego médio diário	-	-	0,004 (0,146)
<b>R<sup>2</sup></b>	-	-	<b>0,168</b>
<b>DW</b>	-	-	<b>1,496</b>

Os valores entre parênteses são o valor-p.

O coeficiente de correlação para o terceiro ano de vendas do grupo II é  $R^2 = 0,168$ , ou seja, 16,8% da variabilidade das vendas no terceiro ano é explicada pela variável tráfego médio diário. O valor do teste Durbin-Watson para o terceiro ano de vendas está mais próximo de dois do que dos extremos (0 e 4), logo, não se rejeita a hipótese da independência, e por isso, não são correlacionados.

Relativamente à homocedasticidade dos resíduos, no grupo II para as vendas médias mensais do terceiro ano ( $VMM_3$ ), por observação do gráfico  $\hat{\epsilon}$  (resíduo estimado) versus  $\hat{Y}$  não se verificou um padrão, pelo que não parece haver razões para se rejeitar a hipótese da homocedasticidade dos resíduos, logo, aceita-se a homogeneidade das variâncias.

Analisando a normalidade dos resíduos para o grupo II como a amostra é pequena usou-se o Shapiro-Wilk. Desta forma, para as vendas médias mensais no primeiro ano ( $VMM_1$ ) como o valor-p = 45,7%, ou seja, não se rejeita a normalidade dos resíduos. No segundo ano de vendas médias mensais ( $VMM_2$ ), o valor-p=20,8%, logo aceito a normalidade, e para as vendas médias mensais do terceiro ano ( $VMM_3$ ), como o valor-p=56,5%, não se rejeita a normalidade dos resíduos.

Ao contrário dos outros dois grupos, as técnicas de seleção de variáveis utilizada, ou seja, passo a passo, progressivo e regressivo para o grupo III no primeiro ano de vendas não obtém os mesmos resultados, todavia iremos apresentar os resultados da técnica de seleção passo a passo porque esta técnica acaba por ser uma junção do progressivo e do regressivo. Ao acontecer isto, pode significar falta de robustez, uma vez que depende da técnica utilizada. Desta forma, os resultados



do grupo I e grupo II mostram-se mais robustos porque independentemente da técnica utilizada, os resultados são sempre os mesmos.

Os resultados do grupo III, usando as técnicas passo a passo e progressivo, são apresentadas na Tabela 16. Portanto, é possível verificar que no primeiro ano de vendas, para cada unidade de aumento no tráfego médio diário, as vendas aumentam em 0,015 m<sup>3</sup>, para cada aumento de habitantes por km<sup>2</sup> da densidade populacional do concelho, as vendas aumentam em 0,049 m<sup>3</sup> e para cada aumento de um posto de combustível concorrente, não *discount*, num raio de 2 km, as vendas diminuem em 15,077 m<sup>3</sup>. No segundo ano, para cada aumento no tráfego médio diário, resultará num aumento nas vendas de 0,010 m<sup>3</sup>, em cada aumento de habitantes por km<sup>2</sup> da densidade populacional do concelho, as vendas aumentam 0,035 m<sup>3</sup> e em cada aumento de um posto de combustível concorrente, não *discount*, num raio de 2 km, as vendas diminuem em 11,640 m<sup>3</sup>. Abaixo encontra-se as equações para as  $VMM_1$  e as  $VMM_2$ :

$$VMM_{1,i} = 115,934 + 0,003 TMD_i + 0,049 DPC_i - 15,077 N2_i + \epsilon_i$$

$$VMM_{2,i} = 271,372 + 0,010 TMD_i + 0,035 DPC_i - 11,640 N2_i + \epsilon_i$$

**Tabela 16:** Coeficientes do grupo III

Vendas	1.º ano	2.º ano	3.º ano
constante	115,934 (0,069)	271,372 (0,003)	-
Tráfego médio diário	0,015 (0,003)	0,010 (0,041)	-
Densidade populacional do concelho	0,049 (0,002)	0,035 (0,031)	-
N.º de postos concorrentes, não <i>discount</i> num raio de 2 km	-15,077 (0,029)	-11,640 (0,126)	-
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,809</b>	<b>0,598</b>	-
<b>DW</b>	<b>1,958</b>	<b>2,364</b>	-

Os valores entre parênteses são o valor-p.

Pode-se observar que no primeiro ano de vendas as variáveis tráfego médio diário, densidade populacional do concelho e n.º de postos concorrentes são estatisticamente significativas para modelar a variável dependente, porque o valor-p de ambos é inferior a 0,2. No segundo ano de vendas as variáveis tráfego médio diário, densidade populacional do concelho e o n.º de postos concorrentes, não *discount* num raio de 2 km também são estatisticamente relevantes. Relativamente para as vendas do terceiro ano, conclui-se que das variáveis estudadas, não existe nenhuma que tenha capacidade preditiva.

O coeficiente de correlação para o primeiro ano de vendas do grupo III é  $R^2 = 0,809$ , ou seja, 80,9% da variabilidade das vendas no primeiro ano é explicado pelas quatro variáveis do modelo, o que já revela um bom ajustamento do modelo aos dados. Para o segundo ano de vendas o  $R^2 = 0,598$ , isto significa que 59,8% da variabilidade das vendas no segundo ano é explicado pelas variáveis tráfego médio diário, densidade populacional do concelho e número de postos concorrentes, não *discount* num raio de 2 km. Como se pode observar, ao longo dos dois anos de vendas houve uma diminuição do coeficiente de determinação, logo as variáveis tornaram-se menos explicativas ao longo dos dois anos. O valor do teste Durbin-Watson para o primeiro ano e segundo ano de vendas está mais próximo de dois do que dos extremos (0 e 4). Por esse motivo, aceita-se que os resíduos são independentes, logo, não são correlacionados.

Relativamente à homocedasticidade dos resíduos, no grupo III para as vendas médias mensais no primeiro ano e para o segundo ano, por observação dos gráficos  $\hat{e}$  (resíduo estimado) versus  $\hat{Y}$  não se verificou um padrão, pelo que não parece haver razões para se rejeitar a hipótese da homocedasticidade dos resíduos, logo, aceita-se a homogeneidade das variâncias, para ambas.

Analisando a normalidade dos resíduos para o grupo III como a amostra é pequena usou-se o Shapiro-Wilk. Desta forma, para as vendas médias mensais no primeiro ano, como o valor-p = 17,8%, ou seja, não se rejeita a normalidade dos resíduos. No segundo ano de vendas médias mensais o valor-p=31,7%, logo aceito a normalidade, e para as vendas médias mensais do terceiro ano, como o valor-p=10,9%, não se rejeita a normalidade dos resíduos.



## 6. Conclusões Finais

Ao longo de trinta semanas realizei um estágio curricular em contexto empresarial no Departamento de Expansão na PRIO Energy em Aveiro. Avaliando a experiência de estágio, considero que, no geral, correu bastante bem e consegui atingir todos os objetivos que inicialmente estavam previstos serem alcançados com a concretização deste estágio. Em relação às atividades que realizei durante o mesmo, a maior dificuldade foi na atividade da realização de estudos de tráfego e captação, em conseguir compreender o processo que utilizam para elaborar as previsões de vendas dos volumes de combustível, assim como os cálculos das margens globais. Relativamente às outras atividades que me foram pedidas para fazer, penso que me adaptei bem e não tive dificuldades na elaboração das mesmas. Apesar de o meu estágio ter sido no Departamento de Expansão, também realizei algumas tarefas para o Departamento da Mobilidade Elétrica, o que foi bastante enriquecedor e possibilitou-me uma aprendizagem mais diversificada porque, além de estar envolvida nas atividades do Departamento de Expansão, consegui acompanhar um pouco do crescimento da mobilidade elétrica e ajudar no desenvolvimento de algumas atividades.

Refletindo nos postos de abastecimento de combustível que são utilizados para a previsão de vendas de volumes no Departamento de Expansão da PRIO, a PRIO de acordo com dados de janeiro de 2019 tem uma rede de 258 postos de abastecimento. No entanto, os postos de referência para o estudo de tráfego e captação são os próprios e da rede Cipol, ou seja, os COCO, que correspondem a 99 postos de abastecimento de combustível, isto é, 38% da rede PRIO é que serve de comparativo para as análises, logo, nem metade dos postos de combustível são estudados. Deveriam de ser analisado também a rede de postos abandeirados (DODOS), por exemplo, e assim, com uma maior base de dados, permitiria chegar a conclusões mais abrangentes e, até, poderia haver a possibilidade de agrupar os postos de outra forma, pois o método que é utilizado pelo Departamento de Expansão apenas considera a separação entre urbanos, transição, estrada nacional e autoestrada em todo o país. Contudo, sabemos que uma localização urbana, por exemplo na Guarda, não tem o comportamento das posições urbanas no Porto. Relativamente aos postos de combustível em autoestradas, existem muito poucos postos de abastecimento e, por isso, nem existem comparativos para se poder fazer uma análise.

Após a minha pesquisa teórica e da experiência do estágio, concluo que a escolha do local de um futuro posto de abastecimento de combustível PRIO é uma das etapas mais relevantes no planeamento do negócio e um dos fatores mais importantes para o sucesso da empresa. Depois de

ter o local certo, vem a preocupação de conseguir prever com precisão as vendas, de forma a atingir objetivos precisos e reais.

Deste modo, além de um dos objetivos deste relatório ter sido a descrição das atividades realizadas ao longo do estágio, o outro objetivo era conseguir encontrar um conjunto de fatores ou variáveis com capacidades preditivas que pudessem modelar o comportamento das vendas dos postos de abastecimento de combustível. Como os postos de abastecimento são muito heterogêneos, era importante agrupá-los em *clusters*. Desta forma, é possível analisar postos de abastecimento com características semelhantes, obtendo assim o melhor ajuste ao modelo possível, permitindo uma melhor compreensão do mecanismo por trás da evolução das vendas de maioritariamente Top diesel, Gasóleo e Top 95 gasolina.

Depois de analisados os modelos de regressão lineares múltiplos estimados cheguei à conclusão de que para o grupo I, tanto para as vendas no primeiro ano como para o segundo ano, as variáveis com capacidade preditiva são a distância real à via arterial mais próxima e o tráfego médio diário, porém, para as vendas do terceiro ano, das variáveis estudadas, não existe nenhuma com capacidade preditiva. Para o grupo II no primeiro e segundo ano de vendas, das variáveis estudadas, não existe nenhuma com capacidade preditiva, contudo, no terceiro ano de vendas a variável com capacidade preditiva é o tráfego médio diário. Para as vendas do primeiro e segundo ano do grupo III, as variáveis com capacidade preditiva são o tráfego médio diário, a densidade populacional do concelho e o número de postos concorrentes, não *discount* num raio de 2 km, no entanto, para as vendas do terceiro ano, das variáveis estudadas, não existe nenhuma com capacidade preditiva.

No grupo I, para as vendas do terceiro ano, das variáveis estudadas, não existe nenhuma com capacidade preditiva, ou seja, isso demonstra que nenhuma das variáveis estudadas explica o volume de vendas do terceiro ano, e o mesmo acontece no grupo II para as vendas do primeiro e segundo ano, e para o grupo III no terceiro ano de vendas.

De uma forma geral, o tráfego médio diário é a variável que mostra capacidade explicativa na maioria dos grupos de postos de abastecimento e modelos aplicados. Este é um resultado muito interessante, pois seria de esperar que muitas outras variáveis disponíveis pudessem ter alguma importância para explicar o comportamento das vendas de postos de abastecimento. Esperava-se que o poder de compra concelhio tivesse mais relevância, mas a variável não revelou ser estatisticamente significativa na generalidade dos modelos. Isto pode ser explicado, em parte, pelo

uso que os portugueses fazem dos seus carros, principalmente em viagens para o trabalho, devido à falta de opções de transporte público. Neste contexto, mesmo em regiões com poder de compra inferior, os postos de abastecimento podem obter vendas semelhantes quando comparados com regiões com maior capacidade de compra.

Como melhorias futuras, saliento que poderia ser uma mais-valia fazer-se as análises sem contabilizar as vendas dos primeiros meses de funcionamento devido ao facto de estas poderem condicionar o ajustamento dos modelos. Outra melhoria seria, a análise de *clusters* foi realizada com as vendas mensais de combustível dos postos, e por isso, poderia ser feito com o valor do nível de tendência ( $\alpha_t$ ) no método de Holt-Winters dos postos, de modo a retirar a sazonalidade das séries.

Além disso, também existem vários trabalhos que poderão ser desenvolvidos no futuro, salientando os métodos de alisamento exponencial, em que para todos os postos de abastecimento de combustível foi aplicado o método de Holt-Winters, no entanto, existem postos de combustível que não apresentam sazonalidade, logo, poderia fazer uma análise com o método de Holt para esses postos de combustível. Outro trabalho futuro seria a comparação, em termos da precisão de previsões, do método da PRIO e dos modelos obtidos no relatório, de modo a observar qual se encontra mais próximo das vendas reais para novos postos de abastecimento de combustível.

Em suma, considero relevante salientar que o estágio curricular correspondeu a uma importante etapa para a minha formação profissional e também pessoal. Pude perceber como funciona uma empresa e adquirir competências de trabalho que certamente terão muito valor no futuro, nomeadamente sentido de responsabilidade e organização, autonomia nas tarefas e gestão de prioridades e tempo.



## 7. Referências Bibliográficas

- Adsavakulchai, S., e Huntula, C. (2010). Optimum site selection of natural gas vehicles station in Bangkok using geographic information system. *Journal of Petroleum and Gas Engineering*, 1(5), 89-94. Disponível em [http://www.academicjournals.org/app/webroot/article/article1379517133\\_Adsavakulchai%20and%20Huntula.pdf](http://www.academicjournals.org/app/webroot/article/article1379517133_Adsavakulchai%20and%20Huntula.pdf)
- Akalina, M., Turhanbi, G., e Sahin A. (2013). The Application of AHP Approach for Evaluating Location Selection Elements for Retail Store: A Case of Clothing Store. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 2(4), 1-20. Disponível em [https://www.academia.edu/4714301/THE\\_APPLICATION\\_OF\\_AHP\\_APPROACH\\_FOR\\_EVALUATING\\_LOCATION\\_SELECTION\\_ELEMENTS\\_FOR\\_RETAIL\\_STORE\\_A\\_CASE\\_OF\\_CLOTHING\\_STORE](https://www.academia.edu/4714301/THE_APPLICATION_OF_AHP_APPROACH_FOR_EVALUATING_LOCATION_SELECTION_ELEMENTS_FOR_RETAIL_STORE_A_CASE_OF_CLOTHING_STORE)
- Amador, J. (2010). *Produção e consumo de energia em Portugal: Factos estilizados*. Lisboa: Boletim Económico
- Andrade, V. (2019). Venda de carros elétricos triplica. *Expresso*. Disponível em <https://expresso.pt/economia/2019-03-01-Venda-de-carros-eletricos-triplica> (consultado no dia 25 de agosto de 2019).
- Armstrong, J. S. (2001). *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Arrigo, E. (2015). The role of the flagship store location in luxury branding. An international exploratory study. *International Journal of Retail e Distribution Management*, 43(6), 518-537. Disponível em <https://doi.org/10.1108/IJRDM-08-2013-0158>
- Aslani, M., e Alesheikh, A. A. (2011). Site selection for small gas stations using GIS. *Scientific Research and Essays*, 6(15), 1361-3171. doi: 10.5897/SRE10.1109
- Atalaia, R. (2016). Energias renováveis devem crescer mais de 40% até 2021. *ECO*. Disponível em <https://eco.sapo.pt/2016/10/25/energias-renovaveis-devem-crescer-mais-de-40-ate-2021/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019).



- Axtman, K. (2004). For gas stations, the key is location, location, location. *The Christian Science Monitor*. Disponível em <https://www.csmonitor.com/2004/0331/p02s02-usec.html> (consultado no dia 03 de outubro de 2019)
- Barros, H. (2008). *Análise de Projetos de Investimento*. 4ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.
- Bell, D. R., Ho, T. H., e Tang, C. S. (1998). Determining Where to Shop: Fixed and Variable Costs of Shopping. *Journal of Marketing Research*, 35(3), 352-69. doi: 10.2307/3152033
- Bianco, V., Manca, O., e Nardini, S. (2009). Electricity consumption forecasting in Italy using linear regression models. *Energy*, 34(9), 1413-1421. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.06.034>
- Bianco, V., Manca, O. e Nardini, S. (2013). Linear regression models to forecast electricity consumption in Italy. *Energy Sources*, 8, 86-93. doi: 10.1080/15567240903289549
- Bianco, V., Manca, O., Nardini, S., e Minea, A. (2010). Analysis and forecasting of nonresidential electricity consumption in Romania. *Applied Energy*, 87(11), 3584-3590. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.05.018>
- BP (2019). BP Statistical Review of World Energy 2019. Disponível em <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (consultado no dia 22 de julho de 2019).
- Cabral, F.S. (2018). O mercado global do petróleo. *Rádio Renascença*. Disponível em <https://rr.sapo.pt/2018/12/22/francisco-sarsfield-cabral/o-mercado-global-do-petroleo/artigo/135113/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019)
- Cabrita-Mendes, A. (2017). Pedro Morais Leitão: «PRIO vai ter 300 postos até ao final de 2018». *Jornal de Negócios*. Disponível em <http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/pedro-morais-leitao-prio-vai-ter-300-postos-ate-ao-final-de-2018> (consultado no dia 06 de agosto de 2019).
- Caiado, J. (2016). *Métodos de Previsão em Gestão – Com Aplicações em Excel*. 2ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.

- Chambers, J. C., Mullick, S. K., e Smith, D. D. (1971). *How to choose the right forecasting technique. Harvard Business Review*, 49(4), 45–70. Disponível em: <https://hbr.org/1971/07/how-to-choose-the-right-forecasting-technique> (consultado no dia 11 de janeiro de 2019).
- Concorrência. (2018). Análise ao Setor dos Combustíveis Líquidos Rodoviários em Portugal Continental. Disponível em [http://www.concorrencia.pt/vPT/Estudos\\_e\\_Publicacoes/Estudos\\_Economicos/Energia\\_e\\_Combustiveis/Documents/An%C3%A1lise%20AdC%20Combust%C3%ADveis%20Rodovi%C3%A1rios%20Vers%C3%A3o%20N%C3%A3o%20Confidencial.pdf](http://www.concorrencia.pt/vPT/Estudos_e_Publicacoes/Estudos_Economicos/Energia_e_Combustiveis/Documents/An%C3%A1lise%20AdC%20Combust%C3%ADveis%20Rodovi%C3%A1rios%20Vers%C3%A3o%20N%C3%A3o%20Confidencial.pdf) (consultado no dia 25 de junho de 2019)
- Demir, L., e Akkaş, S. (2018). A comparison of sales forecasting methods for a feed company: A case study. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 24(4), 705-712. Disponível em [https://www.journalagent.com/pajes/pdfs/PAJES\\_24\\_4\\_705\\_712.pdf](https://www.journalagent.com/pajes/pdfs/PAJES_24_4_705_712.pdf) (consultado no dia 14 de janeiro de 2019).
- Dicionário Financeiro. (2019). O que são valores de uma empresa?. Disponível em <https://www.dicionariofinanceiro.com/valores/> (consultado no dia 11 de agosto de 2019).
- Drucker, P. F. (2002). *A Administração na Próxima Sociedade*. São Paulo: Nobel
- Dueñas, F. C. (2018). O Balanced Scorecard e a importância da estratégia. [Web log post]. Disponível em <https://blog.acsendo.com/pt/balanced-scorecard-importancia-da-estrategia/> (consultado no dia 23 de agosto de 2019)
- Egelioglu, F., Mohamad, A. A., e Guven, H. (2001). Economic variables and electricity consumption in Northern Cyprus. *Energy*, 26(4), 355-362. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(01\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(01)00008-1)
- Erbıyık, H., Özcan, S., e Karaboğa, K. (2012). Retail Store Location Selection Problem with Multiple Analytical Hierarchy Process of Decision Making an Application in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58, 1405-1414. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1125>
- Eurostat. (2018). Estatísticas das energias renováveis. Disponível em <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

explained/index.php?title=Renewable\_energy\_statistics/pteoldid=365360 (consultado no dia 14 de agosto de 2019)

Fantazzinia, D. e Toktamysova, Z. (2015). Forecasting German car sales using Google data and multivariate models. *International Journal of Production Economics*, 170, 97-135. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.09.010>

Fortune. (2019). Fortune Global 500 2019 list. Disponível em <https://fortune.com/global500/2019/search/?industry=Petroleum%20Refining> (consultado no dia 26 de agosto de 2019).

Fox, E. J., Postrel, S., e McLaughlin, A. (2007). The Impact of Retail Location on Retailer Revenues: An Empirical Investigation. *The Annals of Statistics*, 43(6). Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/228637298\\_The\\_Impact\\_of\\_Retail\\_Location\\_on\\_Retailer\\_Revenues\\_An\\_Empirical\\_Investigation](https://www.researchgate.net/publication/228637298_The_Impact_of_Retail_Location_on_Retailer_Revenues_An_Empirical_Investigation)

Fukuda, H., Kondo, A., e Noda, H. (2001). Biodiesel fuel production by transesterification of oils. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 92(5), 405-416. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1389-1723\(01\)80288-7](https://doi.org/10.1016/S1389-1723(01)80288-7)

Fundacom. (2019). Grande Prémio APCE 2019. Disponível em <https://fundacom.lat/pt/actualidad/gran-premio-apce-2019/> (consultado no dia 27 de setembro de 2019)

Furtado, A. T., e Suslick, S. B. (1993). Forecasting of petroleum consumption in Brazil using the intensity of energy technique. *Energy Policy*, 21(9), 958-968. Disponível em [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(93\)90184-H](https://doi.org/10.1016/0301-4215(93)90184-H)

Gardner, E. S. (2006). Exponential smoothing: The state of the art - Part II, *Journal of Forecasting*, 22(4), 637-666. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.03.005>

Ghosh, A., e Craig, C. S. (1983). Formulating retail location strategy in a changing environment. *Journal of Marketing*, 47(3), 56-69. doi: 10.2307/1251197

Global Economy. (2019). Portugal: Consumo de petróleo. Disponível em [https://pt.theglobaleconomy.com/Portugal/oil\\_consumption/](https://pt.theglobaleconomy.com/Portugal/oil_consumption/) (consultado no dia 06 de agosto de 2019).

- Global Economy. (2019). Portugal: Produção de energia renovável. Disponível em [https://pt.theglobaleconomy.com/Portugal/renewable\\_power\\_generation/](https://pt.theglobaleconomy.com/Portugal/renewable_power_generation/) (consultado no dia 06 de agosto de 2019).
- Gomes, A. F. (2015). Os combustíveis rodoviários e o setor da energia. [Apresentação de PowerPoint]. Disponível em [http://app.parlamento.pt/webutils/docs/doc.pdf?path=6148523063446f764c324679626d56304c334e706447567a4c31684a5355786c5a793944543030764e6b4e46543141765247396a6457316c626e52766330466a64476c32615752685a4756446232317063334e68627938354d7a517a596d4e694d6930354d7a59334c54517a4e545974595759304e53316c4d7a41324d6d56694e7a45784e5751756347526defich=9343bcb2-9367-4356-af45-e3062eb7115d.pdf&inline=true&fbclid=IwAR0ZBlgMRfKvCg13eRunA\\_NzEuqalOYeZ\\_xlnXX2qHrFPQiWlvpwqM223Yw](http://app.parlamento.pt/webutils/docs/doc.pdf?path=6148523063446f764c324679626d56304c334e706447567a4c31684a5355786c5a793944543030764e6b4e46543141765247396a6457316c626e52766330466a64476c32615752685a4756446232317063334e68627938354d7a517a596d4e694d6930354d7a59334c54517a4e545974595759304e53316c4d7a41324d6d56694e7a45784e5751756347526defich=9343bcb2-9367-4356-af45-e3062eb7115d.pdf&inline=true&fbclid=IwAR0ZBlgMRfKvCg13eRunA_NzEuqalOYeZ_xlnXX2qHrFPQiWlvpwqM223Yw) (consultado no dia 06 de Agosto de 2019).
- Gonçalves, J. F. (2010). *Gestão de Aprovisionamento – Stocks, Previsão, Compras*. 2ª Edição. Porto: Publindústria.
- Governo da República Portuguesa (2019). Portugal recebe prémio de energias renováveis. Disponível em <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/comunicacao/noticia?i=portugal-recebe-premio-de-energias-renovaveis> (consultado no dia 14 de agosto de 2019).
- Günay, M. E. (2016). Forecasting annual gross electricity demand by artificial neural networks using predicted values of socio-economic indicators and climatic conditions: Case of Turkey. *Energy Policy*, 90, 92-101. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.019>
- Harris, J., e Lon-Mu, L. (1993). Dynamic structural analysis and forecasting of residential electricity consumption. *International Journal of Forecasting*, 9(4), 437-455. Disponível em [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(93\)90072-U](https://doi.org/10.1016/0169-2070(93)90072-U)
- Holt, C. C. (2004). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. *Internacional Journal of Forecasting*, 20(1), 5-10. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2003.09.015>
- Hussain, A., Rahman, M., e Memon, A. (2015). Forecasting electricity consumption in Pakistan: the way forward. *Energy Policy*, 90, 73-80. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.028>

- Hyndman R. J., e Athanasopoulos G. (2018). *Forecasting: Principles & Practice*. Disponível em <https://otexts.com/fpp2/>
- Indius. (2018). Segue o Líder: os Países que Mais Investem em Energia Renovável no Mundo. Disponível em <https://www.comunicaindi.us/segue-o-lider-os-paises-que-mais-investem-em-energia-renovavel-no-mundo/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019)
- Kaplan, R. S., e Norton, D. P. (1997). *A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press - Editora Campus. Disponível em [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=eid=XQ-EIA\\_HJWYCeoi=fndepq=PR7edq=balanced+scorecard&ots=IwO\\_BK5V9Yesig=Gjrt1YDIK2u-sJXtMeZ4NtVqOu4eredir\\_esc=y#v=onepage&q=balanced%20scorecard&def=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=eid=XQ-EIA_HJWYCeoi=fndepq=PR7edq=balanced+scorecard&ots=IwO_BK5V9Yesig=Gjrt1YDIK2u-sJXtMeZ4NtVqOu4eredir_esc=y#v=onepage&q=balanced%20scorecard&def=false)
- Kavousian, A., Rajagopal, R., e Fischer, M. (2013). Determinants of residential electricity consumption: Using smart meter data to examine the effect of climate, building characteristics, appliance stock, and occupants' behavior. *Energy*, 55, 184-194. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.03.086>
- Kotler, P., e Keller, K. L. (2013). *Administração de Marketing*. 14ª Edição. São Paulo: Pearson Education.
- Laureano, R. M. S. (2013). *Testes de Hipóteses com o SPSS: O Meu Manual de Consulta Rápida*. 2ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.
- Li, Z., Rose, J. M., e Hensher, D. A. (2010). Forecasting automobile petrol demand in Australia: An evaluation of empirical models. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(1), 16-38. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.tra.2009.09.003>
- Litz, R. A., e Rajaguru, G. (2008). Does Small Store Location Matter? A Test of Three Classic Theories of Retail Location. *Journal of Small Business e Entrepreneurship*, 21(4), 477-492. doi: 10.1080/08276331.2008.10593436
- Lusa. (2018). Prio quer ter 200 carregadores rápidos de veículos elétricos até 2020. *Diário de Notícias*. Disponível em <https://www.dn.pt/lusa/interior/prio-quer-ter-200-carregadores-rapidos-de-veiculos-eletricos-ate-2020-10078646.html> (consultado no dia 26 de agosto de 2019)

- Makridakis, S. G., e Wheelwright, S. C. (1989). *Forecasting Methods for Management*. Fifth Edition. New York: John Wiley e Sons.
- Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., e Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Application*. Third Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Marôco, J. (2007). *Análise estatística com utilização do SPSS*. 3ª Edição. Lisboa: Edições Sílabo.
- Martinez, L. F., e Ferreira, A. I. (2008). *Análise de dados com SPSS: Primeiros passos*. 2ª Edição. Lisboa: Escolar Editoria.
- Mentzer, J., e Bienstock, C. (1998). *Sales Forecasting Management*. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Micajkova, V., Svrtinov, V. G., Petkovski, V., e Esmerova, E. (2018). Selecting Appropriate Forecast Method on the Basis of Forecast Accuracy - Pharmaceutical Company Case Study. *Economic Development*, 20, 161-170. Disponível em <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4esid=29de987d-5254-4699-a7f7-eb504799842c%40pdc-v-sessmgr02>
- Mohamed, Z., e Bodger, P. (2005). Forecasting electricity consumption in New Zealand using economic and demographic variables. *Energy*, 30(10), 1833-1843. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.energy.2004.08.012>
- Moutinho, P. (2019). “Portugueses já compraram mais de mil carros elétricos este ano. Vendas disparam 150%”. *ECO*. <https://eco.sapo.pt/2019/03/01/portugueses-ja-compraram-mais-de-mil-carros-eletricos-este-ano-vendas-disparam-150/> (consultado no dia 25 de agosto de 2019)
- Montgomery, D. C., Johnson, L. A., e Gardiner, J. S. (2008). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. New Jersey: John Wiley e Sons.
- Murteira, B., Muller, D., e Turkman, K. F. (1994). *Análise de Sucessões Cronológicas*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Negócios. (2019). Estado apoia compra de carros elétricos em 3 mil euros e bicicletas elétricas em 250 euros. *Jornal de Negócios*. Disponível em <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/estado-apoia-compra-de-carros->

eletricos-em-3-mil-euros-e-bicicletas-eletricas-em-250-euros (consultado no dia 25 de agosto de 2019)

Noctula. (2018). Energias Renováveis: Que países estão na linha da frente?. Disponível em <https://noctula.pt/energias-renovaveis-que-paises-estao-na-linha-da-frente/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019)

Oliveira, C. (2007). *VIACOUNT II – BLUETOOTH - Manual de Utilização*. Soltráfego

Pereira, C. M. A. (2009). *A aplicação do Modelo “Serviço de Conveniência” no Retalho de Conveniência Português. A importância das Lojas de Conveniência nos Postos de Abastecimento de Combustíveis*. (Dissertação de mestrado, Instituto Universitário de Lisboa). Disponível em [https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/3473/1/tese%20mestrado\\_Servi%C3%A7o%20Conveni%C3%Aancia%20Carlos%20Pereira%29.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/3473/1/tese%20mestrado_Servi%C3%A7o%20Conveni%C3%Aancia%20Carlos%20Pereira%29.pdf)

Portugal Energia. (2019). Setor Energético. Disponível em <https://www.portugalenergia.pt/setor-energetico/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019)

Portugal Venturas. (2019). Mapidea. Disponível em <https://www.portugalventures.pt/portfolio/mapidea/> (consultado no dia 30 de agosto de 2019)

PRIO Energy. (2019). A PRIO. Disponível em [https://www.prio.pt/pt/sobre-nos/a-prio\\_239.html](https://www.prio.pt/pt/sobre-nos/a-prio_239.html) (Consultado no dia 03 de janeiro de 2019).

PRIO Energy. (2019a). Apresentação Institucional - Junho 2019 [Apresentação em PowerPoint]. (consultado em 16 de outubro de 2019)

PRIO Energy. (2019b). Combustíveis. Disponível em [https://www.prio.pt/pt/postos/combustiveis\\_290.html](https://www.prio.pt/pt/postos/combustiveis_290.html) (consultado no dia 26 de Agosto de 2019)

PRIO Energy. (2018). Apresentação Institucional - Jan 2018 [Apresentação em PowerPoint]. (Consultado em 06 de fevereiro de 2019)

Ranjan M., e Jain V. (1999). Modelling of electrical energy consumption in Delhi. *Energy*, 24(4), 351-61. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(98\)00087-5](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(98)00087-5)

- REA. (2019). Portal do Estado do Ambiente Portugal. Energia e Clima, Energias Renováveis. Disponível em <https://rea.apambiente.pt/content/energias-renov%C3%A1veis> (consultado no dia 14 de agosto de 2019)
- Reis, J. C., e Pereira, R. C. (2019). Portugal Recebe trofeu das energias renováveis. *TSF*. Disponível em <https://www.tsf.pt/sociedade/ambiente/interior/portugal-recebe-trofeu-das-energias-renovaveis-10540876.html> (consultado no dia 14 de agosto de 2019)
- REN21 (2019). Renewables 2019 Global Status Report. Disponível em [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf) (consultado no dia 16 de agosto de 2019)
- Roig Tierno, N., Baviera-Puig, A., Buitrago Vera, J. (2013). Business opportunities analysis using GIS: The retail distribution sector. *Global Business Perspectives*. 1(3), 226-238. doi:10.1007/s40196-013-0015-6.
- Roig-Tierno, N., Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., e Mas-Verdu, F. (2013). The retail site location decision process using GIS and the analytical hierarchy process. *Applied Geography*, 40, 191-198. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.03.005>
- Semih, T., e Seyhan, S. (2011). A Multi-Criteria Factor Evaluation Model for Gas Station Site Selection. *Journal of Global Management*, 2(1), 12-21. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/227439513\\_A\\_multi\\_criteria\\_factor\\_evaluation\\_model\\_for\\_gas\\_station\\_site\\_selection](https://www.researchgate.net/publication/227439513_A_multi_criteria_factor_evaluation_model_for_gas_station_site_selection)
- Sousa et al. (2006). *Gestão de Recursos Humanos: Métodos e Práticas*. Lidel
- Taylor, J. W. (2003). Short-term electricity demand forecasting using double seasonal exponential smoothing. *Journal of the Operational Research Society*, 54(8), 799-805, doi: 10.1057/palgrave.jors.2601589
- Taylor, J. W. (2008). An evaluation of methods for very short-term load forecasting using minute-by-minute British data. *International Journal of Forecasting*, 24(4), 645-658. DOI:10.1016/j.ijforecast.2008.07.007
- Teixeira, S. (2011). *Gestão das Organizações*. Lisboa: Editora Verlag Dashofer.



Teixeira, S. (2011a). *Gestão Estratégica*. Lisboa: Escolar Editora.

Tularam, G.A. and Saeed, T. (2016). Oil-Price Forecasting Based on Various Univariate Time-Series Models. *American Journal of Operations Research*, 6, 226-235. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4236/ajor.2016.63023>

U.S. Energy Information Administration. (2019). *Energy Source – Petroleum*. Disponível em <https://www.eia.gov/beta/international/> (consultado no dia 06 de agosto de 2019)

Wang, S., Lee, H., e Hsieh, Y. (2016). A Multicriteria Approach for the Optimal Location of Gasoline Stations Being Transformed as Self-Service in Taiwan. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-10. doi:10.1155/2016/8341617

Winters, P. R. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. *Management Science*, 6(3), 324–342. doi: 10.1287/mnsc.6.3.324

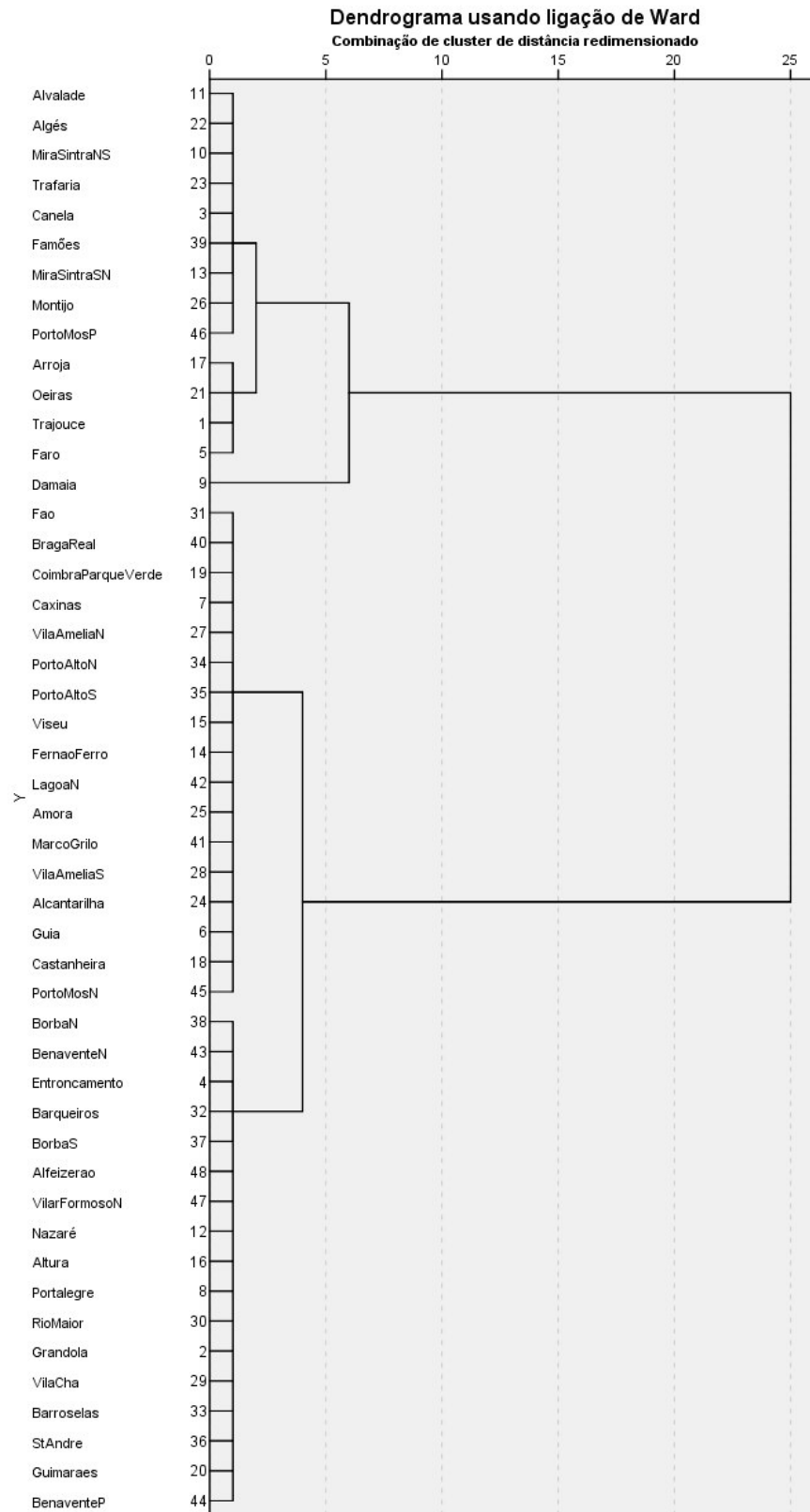
Wringley, N. (1988). *Store Choice, Store Location and Market Analysis*. London: Routledge.

Zero. (2019). As energias renováveis permitiram, em 2018, reduzir em seis milhões de toneladas as emissões de dióxido de carbono (co2), face a 2017. <https://zero.org/as-energias-renovaveis-permitiram-em-2018-reduzir-em-seis-milhoes-de-toneladas-as-emissoes-de-dioxido-de-carbono-co2-face-a-2017/> (consultado no dia 14 de agosto de 2019)

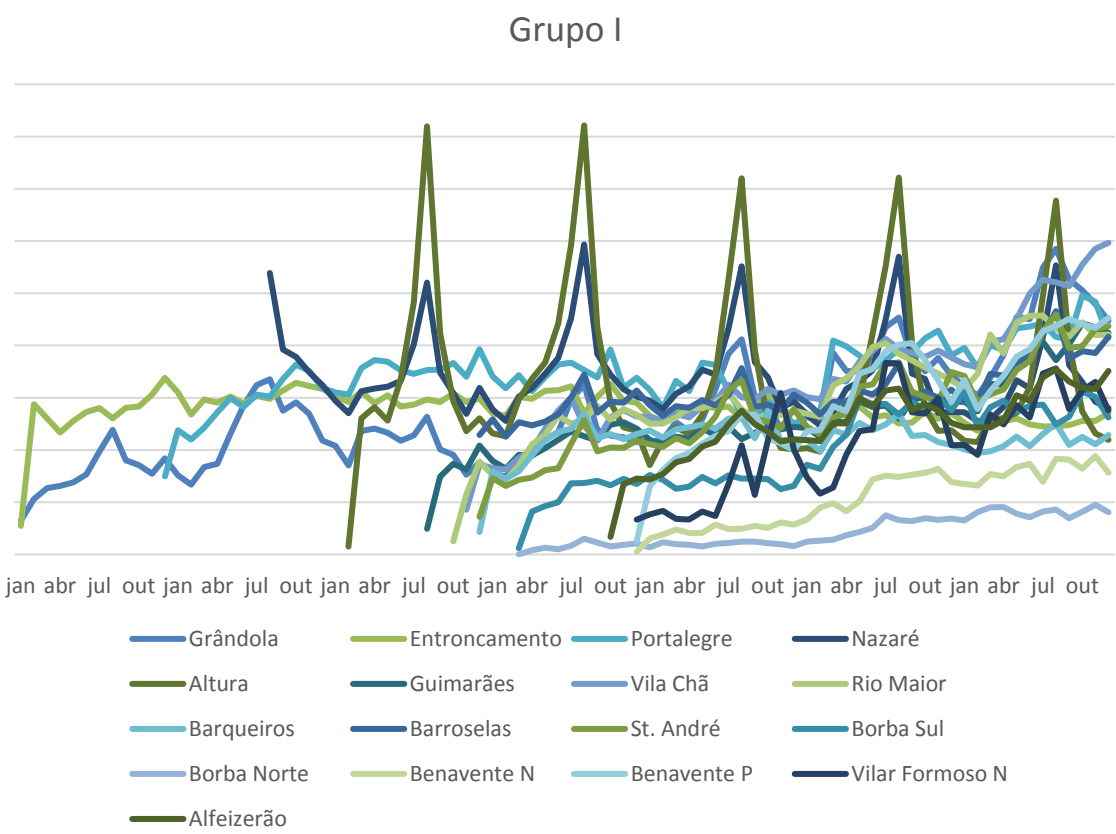
Zhou, T., e Clapp, M. (2015). The location of new anchor stores within metropolitan areas. *Regional Science and Urban Economics*, 50, 87-107. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.11.003>

## 8. Anexos

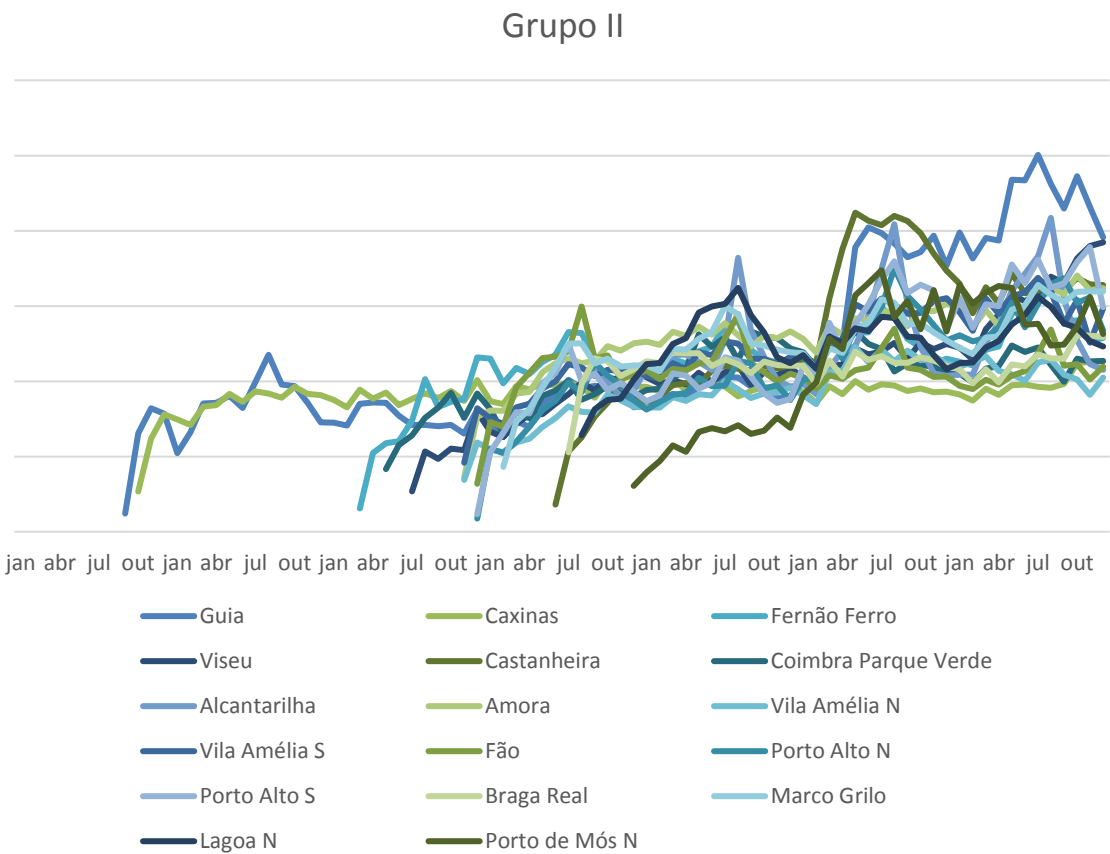
### Anexo 1 – Dendrograma com os 48 postos de abastecimento de combustível



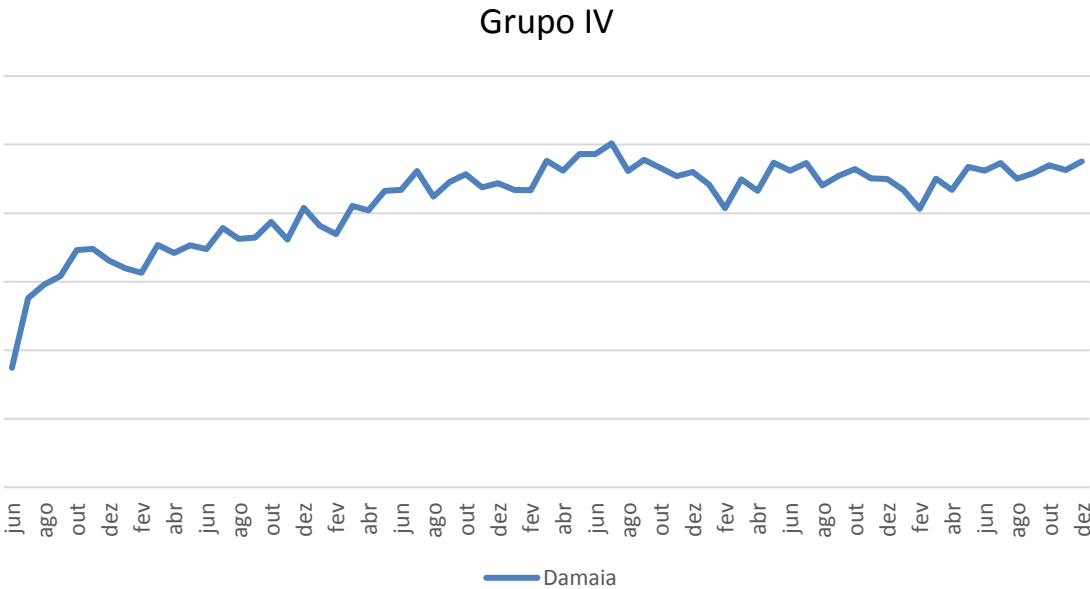
Anexo 2 – Séries de vendas mensais de combustível dos postos do grupo I



Anexo 3 – Séries de vendas mensais de combustível dos postos do grupo II



**Anexo 4 – Séries de vendas mensais de combustível do posto do grupo IV**



**Anexo 5 – Vendas médias mensais dos 48 postos de abastecimento de combustível no 1.º, 2.º e 3.º ano de atividade**

<b>Postos de combustível</b>	<b>VMM<sub>1</sub></b>	<b>VMM<sub>2</sub></b>	<b>VMM<sub>3</sub></b>
Trajouce	577,909	565,765	560,469
Grândola	76,895	119,020	104,926
Canelas	346,394	359,840	398,774
Entroncamento	129,771	151,753	148,228
Faro	320,359	391,647	374,687
Guia	152,842	161,913	156,606
Caxinas	155,273	179,559	187,392
Portalegre	140,136	172,684	174,221
Damaia	626,537	767,824	899,045
Mira Sintra N/S	338,445	359,567	391,959
Alvalade	169,088	298,109	389,461
Nazaré	176,367	170,573	178,070
Mira Sintra S/N	335,741	461,200	482,169
Fernão Ferro	158,149	227,560	237,741
Viseu	126,639	199,893	215,420
Altura	162,479	185,857	158,444
Arroja	472,034	592,393	570,681
Castanheira	159,171	257,458	363,258
Coimbra Parque Verde	147,109	190,159	247,731
Guimarães	88,538	115,727	125,758
Oeiras	561,624	668,376	625,527
Algés	338,952	414,946	406,169
Trafaria	246,109	332,699	346,345
Alcantarilha	214,116	248,280	279,350
Amora	190,053	258,075	272,786
Montijo	167,364	294,667	368,172
Vila Amélia N	133,404	178,155	213,436
Vila Amélia S	178,200	226,425	266,672
Vila Chã	104,756	141,974	175,561
Rio Maior	95,148	136,071	163,303
Fão	201,869	223,944	216,811
Barqueiros	97,199	120,950	116,013

Barroselas	134,795	146,630	152,918
Porto Alto N	153,249	192,041	262,798
Porto Alto S	169,286	197,210	280,174
St. André	85,034	123,809	148,667
Borba Sul	58,690	71,599	136,608
Borba Norte	8,055	10,605	29,719
Famões	540,423	468,073	439,398
Braga Real	213,841	220,813	219,279
Marco Grilo	201,772	252,042	264,474
Lagoa N	224,362	259,796	256,278
Benavente N	21,932	58,841	79,453
Benavente P	97,616	159,740	188,359
Porto de Mós N	117,969	266,006	291,415
Porto de Mós P	227,029	429,621	512,904
Vilar Formoso N	62,641	118,073	137,481
Alfeizerão	90,294	129,149	142,704

**Anexo 6 – Coeficientes de correlação ordinal de Spearman entre as variáveis para o grupo I**

<b>Grupo I</b>		TMD	DPF	DPC	PC	DL	DR	N10	N2	VMM1	VMM2	VMM3
TMD	Coef. Correlação	1,000	,184	,378	,201	,196	,276	,236	-,003	,436	,412	,216
	Sig.(2 extremidades)	.	,479	,134	,438	,501	,340	,361	,992	,081	,100	,405
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DPF	Coef. Correlação	,184	1,000	,629**	,307	,113	,139	,524*	,307	,602*	,410	,321
	Sig.(2 extremidades)	,479	.	,007	,230	,702	,635	,031	,231	,010	,102	,208
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DPC	Coef. Correlação	,378	,629**	1,000	,450	,205	,196	,772**	,020	,411	,199	,228
	Sig.(2 extremidades)	,134	,007	.	,070	,481	,501	,000	,939	,101	,444	,378
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
PC	Coef. Correlação	,201	,307	,450	1,000	,139	,210	,487*	,383	,266	,307	,363
	Sig.(2 extremidades)	,438	,230	,070	.	,635	,472	,047	,129	,302	,231	,152
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DL	Coef. Correlação	,196	,113	,205	,139	1,000	,956**	,195	,180	,381	,355	,145
	Sig.(2 extremidades)	,501	,702	,481	,635	.	,000	,504	,538	,179	,213	,620
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
DR	Coef. Correlação	,276	,139	,196	,210	,956**	1,000	,265	,252	,456	,443	,242
	Sig.(2 extremidades)	,340	,635	,501	,472	,000	.	,360	,385	,101	,113	,404
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
N10	Coef. Correlação	,236	,524*	,772**	,487*	,195	,265	1,000	,099	,274	,179	,333
	Sig.(2 extremidades)	,361	,031	,000	,047	,504	,360	.	,704	,287	,492	,192
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
N2	Coef. Correlação	-,003	,307	,020	,383	,180	,252	,099	1,000	,019	,007	,145
	Sig.(2 extremidades)	,992	,231	,939	,129	,538	,385	,704	.	,943	,980	,578
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM1	Coef. Correlação	,436	,602*	,411	,266	,381	,456	,274	,019	1,000	,944**	,777**
	Sig.(2 extremidades)	,081	,010	,101	,302	,179	,101	,287	,943	.	,000	,000
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM2	Coef. Correlação	,412	,410	,199	,307	,355	,443	,179	,007	,944**	1,000	,855**
	Sig.(2 extremidades)	,100	,102	,444	,231	,213	,113	,492	,980	,000	.	,000
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM3	Coef. Correlação	,216	,321	,228	,363	,145	,242	,333	,145	,777**	,855**	1,000
	Sig.(2 extremidades)	,405	,208	,378	,152	,620	,404	,192	,578	,000	,000	.
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17

\*\* . Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).



**Anexo 7 – Coeficientes de correlação ordinal de Spearman entre as variáveis para o grupo II**

Grupo II		TMD	DPF	DPC	PC	DL	DR	N10	N2	VMM1	VMM2	VMM3
TMD	Coef. Correlação	1,000	,050	,137	,299	-,451	-,425	,332	-,018	-,157	-,030	,077
	Sig.(2 extremidades)	.	,847	,601	,243	,105	,130	,193	,947	,546	,911	,768
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DPF	Coef. Correlação	,050	1,000	,773**	,304	,353	,305	,206	,261	,221	,126	-,275
	Sig.(2 extremidades)	,847	.	,000	,236	,215	,288	,428	,311	,394	,629	,286
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DPC	Coef. Correlação	,137	,773**	1,000	,459	,116	,290	,507*	,356	,079	,063	-,231
	Sig.(2 extremidades)	,601	,000	.	,064	,694	,314	,038	,160	,764	,811	,373
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
PC	Coef. Correlação	,299	,304	,459	1,000	-,434	-,095	,309	,621**	-,280	-,480	-,192
	Sig.(2 extremidades)	,243	,236	,064	.	,121	,746	,228	,008	,277	,051	,461
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
DL	Coef. Correlação	-,451	,353	,116	-,434	1,000	,788**	-,259	-,333	,084	,102	-,220
	Sig.(2 extremidades)	,105	,215	,694	,121	.	,001	,371	,244	,774	,728	,450
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
DR	Coef. Correlação	-,425	,305	,290	-,095	,788**	1,000	-,030	-,175	,159	,110	-,208
	Sig.(2 extremidades)	,130	,288	,314	,746	,001	.	,920	,550	,587	,707	,476
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
N10	Coef. Correlação	,332	,206	,507*	,309	-,259	-,030	1,000	,203	-,068	,336	,211
	Sig.(2 extremidades)	,193	,428	,038	,228	,371	,920	.	,435	,796	,187	,417
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
N2	Coef. Correlação	-,018	,261	,356	,621**	-,333	-,175	,203	1,000	,115	-,237	,090
	Sig.(2 extremidades)	,947	,311	,160	,008	,244	,550	,435	.	,661	,360	,732
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM1	Coef. Correlação	-,157	,221	,079	-,280	,084	,159	-,068	,115	1,000	,429	,230
	Sig.(2 extremidades)	,546	,394	,764	,277	,774	,587	,796	,661	.	,086	,374
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM2	Coef. Correlação	-,030	,126	,063	-,480	,102	,110	,336	-,237	,429	1,000	,701**
	Sig.(2 extremidades)	,911	,629	,811	,051	,728	,707	,187	,360	,086	.	,002
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17
VMM3	Coef. Correlação	,077	-,275	-,231	-,192	-,220	-,208	,211	,090	,230	,701**	1,000
	Sig.(2 extremidades)	,768	,286	,373	,461	,450	,476	,417	,732	,374	,002	.
	N	17	17	17	17	14	14	17	17	17	17	17

\*\* . Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).

**Anexo 8 – Coeficientes de correlação ordinal de Spearman entre as variáveis para o grupo III**

<b>Grupo III</b>		<b>TMD</b>	<b>DPF</b>	<b>DPC</b>	<b>PC</b>	<b>DL</b>	<b>DR</b>	<b>N10</b>	<b>N2</b>	<b>VMM1</b>	<b>VMM2</b>	<b>VMM3</b>
TMD	Coef. Correlação	1,000	,174	,094	,254	,462	,444	-,311	,172	,702**	,586*	,418
	Sig.(2 extremidades)	.	,571	,760	,402	,112	,128	,301	,574	,008	,035	,155
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
DPF	Coef. Correlação	,174	1,000	,901**	,442	,196	,218	-,194	,656*	,481	,322	,347
	Sig.(2 extremidades)	,571	.	,000	,130	,520	,474	,525	,015	,096	,284	,246
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
DPC	Coef. Correlação	,094	,901**	1,000	,197	,265	,303	-,248	,549	,513	,372	,298
	Sig.(2 extremidades)	,760	,000	.	,520	,382	,314	,415	,052	,073	,210	,323
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
PC	Coef. Correlação	,254	,442	,197	1,000	,221	,297	-,445	,404	-,039	-,218	-,248
	Sig.(2 extremidades)	,402	,130	,520	.	,469	,324	,127	,171	,900	,474	,413
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
DL	Coef. Correlação	,462	,196	,265	,221	1,000	,988**	-,770**	-,134	,354	,445	,235
	Sig.(2 extremidades)	,112	,520	,382	,469	.	,000	,002	,663	,236	,128	,440
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
DR	Coef. Correlação	,444	,218	,303	,297	,988**	1,000	-,815**	-,083	,328	,413	,190
	Sig.(2 extremidades)	,128	,474	,314	,324	,000	.	,001	,786	,274	,160	,534
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
N10	Coef. Correlação	-,311	-,194	-,248	-,445	-,770**	-,815**	1,000	,249	-,242	-,279	-,034
	Sig.(2 extremidades)	,301	,525	,415	,127	,002	,001	.	,412	,425	,355	,912
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
N2	Coef. Correlação	,172	,656*	,549	,404	-,134	-,083	,249	1,000	,178	-,014	,086
	Sig.(2 extremidades)	,574	,015	,052	,171	,663	,786	,412	.	,562	,964	,780
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
VMM1	Coef. Correlação	,702**	,481	,513	-,039	,354	,328	-,242	,178	1,000	,802**	,703**
	Sig.(2 extremidades)	,008	,096	,073	,900	,236	,274	,425	,562	.	,001	,007
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
VMM2	Coef. Correlação	,586*	,322	,372	-,218	,445	,413	-,279	-,014	,802**	1,000	,923**
	Sig.(2 extremidades)	,035	,284	,210	,474	,128	,160	,355	,964	,001	.	,000
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
VMM3	Coef. Correlação	,418	,347	,298	-,248	,235	,190	-,034	,086	,703**	,923**	1,000
	Sig.(2 extremidades)	,155	,246	,323	,413	,440	,534	,912	,780	,007	,000	.
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

\*\* . Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).

# Anexo 9 – Método de Holt-Winters aditivo e multiplicativo para os 48 postos a um passo (Pt+1) e a seis passos (Pt+6)

Posto	Pt+1									Pt+6								
	Multiplicativo				Aditivo				Método escolhido	Multiplicativo				Aditivo				Método escolhido
	alpha	beta	gama	REQM(Pt+1)	alpha	beta	gama	REQM(Pt+1)		alpha	beta	gama	REQM(Pt+6)	alpha	beta	gama	REQM(Pt+6)	
Trajouce	0,187	0,000	0,900	43,708	0,544	0,000	0,309	35,233	Aditivo	0,000	0,000	0,576	55,062	0,000	0,000	0,021	49,764	Aditivo
Grândola	0,516	0,000	0,901	20,401	0,747	0,000	1,000	16,487	Aditivo	0,235	0,000	1,000	32,133	0,286	0,000	1,000	30,296	Aditivo
Canelas	0,693	0,000	1,000	28,664	0,746	0,000	0,854	25,398	Aditivo	0,373	0,000	0,422	63,517	0,971	0,000	0,783	57,198	Aditivo
Entroncamento	0,080	0,211	0,914	8,943	0,180	0,125	0,372	7,249	Aditivo	0,036	0,000	0,986	11,018	0,357	0,086	0,083	10,130	Aditivo
Faro	0,090	0,000	1,000	28,171	0,207	0,000	1,000	26,247	Aditivo	0,098	0,000	1,000	34,391	0,192	0,000	1,000	35,482	Multiplicativo
Guia	0,258	0,033	0,842	38,664	0,882	0,000	0,000	31,371	Multiplicativo	0,219	0,030	0,806	65,143	0,546	0,035	1,000	58,119	Multiplicativo
Caxinas	0,081	0,178	0,776	11,596	0,303	0,033	0,251	10,839	Aditivo	0,106	0,142	0,721	14,208	0,217	0,059	0,244	14,682	Multiplicativo
Portalegre	0,285	0,000	0,753	24,626	0,437	0,007	0,282	19,263	Aditivo	0,096	0,335	0,810	37,427	0,485	0,007	0,134	28,407	Aditivo
Damaia	0,090	0,256	0,855	38,259	0,157	0,197	0,799	33,132	Aditivo	0,093	0,273	0,757	55,344	0,164	0,188	0,791	54,090	Aditivo
Mira Sintra N/S	0,058	0,000	0,633	26,410	0,523	0,000	0,364	24,022	Aditivo	0,036	0,000	0,595	29,096	0,740	0,000	0,032	33,820	Multiplicativo
Lisboa Alvalade	0,046	0,000	0,986	56,577	0,206	0,145	0,701	20,662	Aditivo	0,045	0,000	0,982	62,885	0,268	0,139	0,450	38,923	Aditivo
Nazaré	0,141	0,000	0,689	10,228	0,175	0,000	1,000	10,702	Multiplicativo	0,001	1,000	0,580	11,320	0,000	0,000	0,989	13,163	Multiplicativo
Mira Sintra S/N	0,081	0,285	0,797	20,731	0,159	0,205	0,195	23,494	Multiplicativo	0,080	0,280	0,736	39,680	0,434	0,106	0,069	45,107	Multiplicativo
Fernão Ferro	0,096	0,141	0,945	13,677	1,000	0,016	0,000	21,040	Multiplicativo	0,106	0,000	1,000	29,025	0,152	0,067	1,000	33,384	Multiplicativo
Viseu	0,189	0,000	1,000	18,519	0,314	0,000	0,843	14,686	Aditivo	0,214	0,000	1,000	28,929	0,331	0,000	1,000	28,629	Aditivo
Alture	0,098	0,000	1,000	19,092	0,270	0,042	0,961	14,118	Aditivo	0,000	0,370	0,986	42,330	0,382	0,048	1,000	20,261	Aditivo
Arroja	0,149	0,197	0,691	17,705	0,295	0,089	0,689	21,440	Multiplicativo	0,188	0,199	0,533	50,840	0,727	0,102	0,282	41,429	Aditivo
Castanheira	0,096	0,000	0,606	118,044	1,000	0,000	0,000	22,983	Aditivo	0,000	0,000	0,326	122,982	0,731	0,108	0,254	44,490	Aditivo
Coimbra Parque Verde	0,257	0,000	1,000	25,284	0,737	0,000	0,031	19,200	Aditivo	0,175	0,000	0,834	42,206	0,890	0,000	0,000	38,391	Aditivo
Guimarães	0,150	0,098	0,888	11,115	0,301	0,037	1,000	8,986	Aditivo	0,206	0,119	0,649	16,847	0,356	0,000	1,000	15,417	Aditivo
Oeiras	0,164	0,185	0,836	16,510	0,233	0,129	0,840	18,961	Multiplicativo	0,207	0,197	0,747	38,241	0,401	0,148	0,585	36,588	Aditivo
Algés	0,114	0,235	0,846	10,728	0,186	0,157	0,899	12,641	Multiplicativo	0,141	0,241	0,740	21,858	0,414	0,146	0,346	22,193	Multiplicativo
Trafaria	0,077	0,334	0,752	13,011	0,777	0,053	0,000	22,944	Multiplicativo	0,104	0,304	0,627	28,013	0,406	0,112	0,427	32,059	Multiplicativo
Alcantarilha	0,175	0,000	1,000	17,690	0,149	0,000	1,000	16,655	Aditivo	0,091	0,000	0,945	18,889	0,097	0,000	1,000	18,022	Aditivo
Amora	0,130	0,119	0,855	9,659	0,236	0,056	0,793	11,854	Multiplicativo	0,178	0,000	1,000	22,313	0,511	0,052	0,453	19,021	Aditivo
Montijo	0,055	0,000	0,987	35,244	0,300	0,060	0,450	26,624	Aditivo	0,061	0,000	0,965	40,043	0,597	0,053	0,405	38,810	Aditivo
Vila Amélia N	0,176	0,108	0,796	24,221	0,513	0,044	0,184	17,403	Aditivo	0,213	0,000	0,951	37,582	0,940	0,029	0,328	29,421	Aditivo
Vila Amélia S	0,194	0,000	1,000	23,568	0,378	0,000	0,723	20,777	Aditivo	0,172	0,022	0,868	29,438	0,796	0,000	0,557	26,527	Aditivo
Vila Chã	0,143	0,053	0,797	18,388	0,448	1,000	0,633	8,294	Aditivo	0,000	0,000	0,712	21,664	0,506	0,008	0,836	23,515	Multiplicativo
Rio Maior	0,073	0,011	0,864	10,069	0,299	0,000	0,916	12,258	Multiplicativo	0,084	0,000	0,833	11,314	0,566	0,000	0,766	16,973	Multiplicativo
Fão	0,088	0,173	0,906	5,574	0,115	0,109	0,938	6,381	Multiplicativo	0,074	0,000	0,980	6,183	0,145	0,089	1,000	11,441	Multiplicativo
Barqueiros	0,094	0,218	0,773	7,563	0,443	0,055	0,437	7,595	Multiplicativo	0,119	0,500	0,664	12,736	0,584	0,057	0,412	13,896	Multiplicativo
Barroselas	0,558	0,000	1,000	9,853	0,606	0,000	0,964	9,339	Aditivo	0,002	1,000	0,317	15,773	0,783	0,000	0,867	19,375	Multiplicativo
Porto Alto N	0,031	0,019	0,671	30,773	0,589	0,000	0,561	26,515	Aditivo	0,019	0,023	0,644	32,104	0,666	0,000	0,699	43,659	Multiplicativo
Porto Alto S	0,024	0,347	0,592	35,688	0,546	0,000	0,586	31,115	Aditivo	0,004	0,694	0,569	37,049	0,655	0,000	0,671	47,870	Multiplicativo
St. André	0,118	0,000	0,950	12,796	0,308	0,000	1,000	11,164	Aditivo	0,132	0,000	0,868	13,559	0,000	0,000	0,601	13,111	Aditivo
Borba Sul	0,068	0,004	0,380	32,148	0,829	0,000	0,000	16,431	Aditivo	0,021	0,150	0,505	34,172	1,000	0,000	0,000	36,625	Multiplicativo
Borba Norte	0,001	1,000	0,661	8,318	0,853	0,026	0,039	5,221	Aditivo	0,001	1,000	0,656	8,312	0,745	0,020	0,381	10,936	Multiplicativo
Famões	0,726	0,072	1,000	20,989	0,250	0,237	0,299	17,698	Aditivo	0,000	0,000	0,271	43,411	0,414	0,273	0,000	36,200	Aditivo
Braga Real	0,000	0,162	1,000	14,836	0,739	0,000	0,000	12,608	Aditivo	0,000	0,000	1,000	14,836	0,000	0,000	0,744	14,550	Aditivo
Marco Grito	0,131	0,000	0,889	15,435	0,731	0,000	0,464	13,688	Aditivo	0,152	0,000	0,822	20,625	0,885	0,000	0,601	30,157	Multiplicativo
Lagoa N	0,107	0,000	0,884	14,375	0,152	0,046	0,647	9,243	Aditivo	0,120	0,000	0,836	22,591	0,265	0,027	0,465	11,427	Aditivo
Benavente N	0,052	0,692	0,823	9,565	0,679	0,000	0,768	8,867	Aditivo	0,000	0,080	0,334	24,511	0,317	0,567	1,000	17,734	Aditivo
Benavente P	0,084	0,000	1,000	25,340	0,533	0,000	0,452	11,418	Aditivo	0,000	0,000	0,642	43,728	0,280	0,832	0,749	14,714	Aditivo
Porto de Mós N	0,127	0,518	0,898	29,819	0,829	0,146	0,599	28,387	Aditivo	0,102	0,769	0,506	56,973	0,598	0,303	0,019	79,548	Multiplicativo
Porto de Mós P	0,168	0,289	0,940	24,078	0,368	0,213	1,000	28,068	Multiplicativo	0,157	0,415	0,628	56,301	0,649	0,321	0,841	59,094	Multiplicativo
Vilar Formoso N	0,198	0,000	1,000	25,766	0,354	0,037	0,549	13,874	Aditivo	0,161	0,000	1,000	36,492	0,000	0,000	0,095	24,243	Aditivo
Alfeizerão	0,092	0,172	1,000	10,164	0,189	0,157	0,849	9,480	Aditivo	0,087	0,000	1,000	16,233	0,400	0,000	0,491	13,243	Aditivo